Christoph Lütge

Ökonomische Wissenschaftstheorie

Königshausen & Neumann

Lütge — Ökonomische Wissenschaftstheorie

Christoph Lütge

Ökonomische Wissenschaftstheorie

Königshausen & Neumann

Die Deutsche Bibliothek — CIP-Einheitsaufnahme

Ein Titeldatensatz für diese Publikation
ist bei der Deutschen Bibliothek erhältlich.

© Verlag Königshausen & Neumann GmbH, Würzburg 2001
Gedruckt auf säurefreiem, alterungsbeständigem Papier
Umschlag: Hummel / Lang, Würzburg
Bindung: Rimparer Industriebuchbinderei GmbH
Alle Rechte vorbehalten
Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt.
Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist
ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere
für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung
und Verarbeitung in elektronischen Systemen.
Printed in Germany
ISBN 3-8260-2017-0
www.koenigshausen-neumann.de

Für Christiane
Uxor, Amica et Collega

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS 9

EINLEITUNG 13

KAPITEL 1 15

DIE NATURALISTISCHE SICHTWEISE 15

1.1 TYPOLOGIE DER NATURALISMEN 15
1.1.1 Naturalistische Erkenntnistheorie 17
1.1.2 Naturalistische Wissenschaftstheorie 18
1.1.3 Zusammenfassung 22
1.2 PROBLEMKREISE DER NATURALISTISCHEN WISSENSCHAFTSTHEORIE 23
1.2.1 Das Prinzip der Denkökonomie 23
1.2.2 Gibt es eine Konvergenz der Wissenschaft? 25
1.2.3 Pragmatismus als philosophische Basis der ökonomischen Wissenschaftstheorie 28
1.2.4 Normativer Naturalismus: Larry Laudan 30
1.2.5 Die Theorie der unsichtbaren Hand in der Wissenschaft: Philip Kitcher 46
1.2.6 Der wissenschaftstheoretische Status der Heuristik 71

KAPITEL 2 83

ÖKONOMIK: STAND DER FORSCHUNG 83

2.1 POSITIVE ÖKONOMIK 84
2.2 NORMATIVE ÖKONOMIK: DAS BUCHANAN-HOMANN-FORSCHUNGSPROGRAMM 88
2.3 HANDLUNGSTHEORIE UND INTERAKTIONSTHEORIE 95
2.4 VORAUSSETZUNGEN UND GRENZEN DER ÖKONOMISCHEN WISSENSCHAFTSTHEORIE 97

KAPITEL 3 100

ÖKONOMISCHE WISSENSCHAFTSTHEORIE: HANDLUNGSTHEORIE 100

3.1 WISSENSCHAFTSÖKONOMIK: DIE INSTITUTIONELLE DIMENSION DER WISSENSCHAFT 102
3.1.1 James Wible: Eine systematische Theorie der Wissenschaftsökonomik 108

3.2 WISSENSÖKONOMIK: DIE METHODOLOGISCHE DIMENSION DER WISSENSCHAFT 122
3.2.1 Theorienstatik *124*
3.2.2 Theoriendynamik *170*
3.3 DIE TECHNOLOGISCHE DIMENSION DER WISSENSCHAFT 173
3.4 FALLSTUDIE TEIL 1: DIE DEVON-KONTROVERSE 176
3.4.1 Grundzüge der Devon-Kontroverse *177*
3.4.2 Die Hauptakteure in der Devon-Kontroverse *179*
3.4.3 Eine handlungstheoretische Rekonstruktion der Devon-Kontroverse *183*

KAPITEL 4 ..... **195**

ÖKONOMISCHE WISSENSCHAFTSTHEORIE: INTERAKTIONSTHEORIE **195**

4.1 PROBLEMKREISE 197
4.1.1 Theorienpluralismus als Möglichkeit zur Risikostreuung *197*
4.1.2 Regeln und ihre Befolgung in Gesellschaft und Wissenschaft *201*
4.1.3 Ökonomik des Vertrauens, der Kooperation und Kommunikation *204*
4.2 METHODOLOGISCHE BASIS: DAS BUCHANAN-HOMANN-FORSCHUNGSPROGRAMM 209
4.2.1 Konsens in der Wissenschaft *210*
4.2.2 Dilemmastrukturen und Institutionendesign *214*
4.3 METHODEN: REKONSTRUKTION IN DILEMMASTRUKTUREN UND METHODOLOGISCHES INSTITUTIONENDESIGN 216
4.4 FALLSTUDIE TEIL 2: DILEMMASTRUKTUREN IN DER DEVON-KONTROVERSE 218
4.4.1 Das Prioritätsdilemma als Anbieterdilemma in der Wissenschaft *218*
4.4.2 Wissenschaftliche Eigentumssicherheit *220*
4.4.3 Freier Zugang zu Forschungsgegenständen *222*
4.4.4 Reputation *224*
4.4.5 Vertrauen *227*
4.5 DILEMMASTRUKTUREN IN ANDEREN FALLSTUDIEN 228

KONKLUSION **231**

BIBLIOGRAPHIE **235**

NACHWEISE DER MOTTI **265**

ABBILDUNGSVERZEICHNIS **266**

Die wissenschaftliche Entdeckung gleicht dem erklärenden Geschichtenerzählen, der Erfindung von Mythen und der poetischen Vorstellungskraft. Das Wachstum der Vorstellungskraft erhöht natürlich die Notwendigkeit einer entsprechenden Kontrolle, wie es die interpersonale Kritik in der Wissenschaft ist – die freundlich-feindliche Zusammenarbeit von Wissenschaftlern, die teilweise auf Wettbewerb beruht und teilweise auf dem gemeinsamen Ziel, der Wahrheit näher zu kommen.

KARL POPPER

Danksagung

Dieses Buch ist eine überarbeitete Fassung meiner Dissertation, die vom Fachbereich für Philosophie, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften der TU Braunschweig angenommen wurde.
Für die Betreuung dieser Arbeit sowie für viele Gespräche (akademischer als auch privater Natur) danke ich ganz herzlich Prof. Dr. Dr. Gerhard Vollmer. Ohne seine außerordentliche Förderung wäre dieses Werk weder entstanden noch überhaupt konzipiert worden. Prof. Nicholas Rescher übernahm freundlicherweise die Rolle des Zweitgutachters. Auch ihm bin ich zu Dank für anregende Diskussionen und Ermutigung verpflichtet. Den Anstoß zum Thema gab Prof. Dr. Dr. Karl Homann. Bei ihm möchte ich mich nicht nur für viele wertvolle Hinweise bedanken, sondern auch für die Eröffnung der Chance, an diesem und verwandten Themen weiterzuarbeiten.
Für interessante Diskussionen über einzelne der hier behandelten Themen danke ich Prof. Dr. Günter Abel, PD Dr. Detlef Aufderheide, Prof. Dr. Franz-Peter Lang und PD Dr. Andreas Suchanek.
In einem frühen Stadium dieser Arbeit haben außerdem Prof. Merrilee Salmon, Prof. Philip Kitcher, Prof. James M. Buchanan, Prof. Amartya Sen, Prof. Wade Hands und Prof. James R. Wible wichtige Anregungen gegeben. Anspornende Kritik kam von Prof. Mario Bunge, Prof. Peter Machamer, Prof. Steve Fuller und Tetsuji Iseda.
Keinem der Genannten kann ich allerdings die Fehler dieser Arbeit anlasten. Hierfür übernehme ich allein die Verantwortung und bitte um die Indulgenz des Lesers.

München/Hannover, im Dezember 2000

> I shall remark in the course of the memoir that economical science is particularly profitable to science; and that of all the branches of economy, the economy of research is perhaps the most profitable; that logical methodeutic [sic!] and logic in general are specially valuable for science, costing little beyond the energies of the researcher, and helping the economy of every other science.
>
> Charles S. Peirce

Einleitung

Es ist ein Gemeinplatz, dass sich das Verhältnis zwischen Einzelwissenschaften und Philosophie verändert hat. In vielen philosophischen Disziplinen, so etwa in der Erkenntnistheorie, der Philosophie des Geistes und der Ethik werden Ideen aus den Natur- und Sozialwissenschaften als fruchtbar erkannt. Langsam entwickeln sich eine naturalistische Erkenntnistheorie, eine naturalistische Neurophilosophie, eine ökonomische und eine evolutionäre Theorie der Moral.

Auch in der Wissenschaftstheorie ist diese Entwicklung zu beobachten, wenn auch noch nicht in gleichem Maße. Es liegen einige Ansätze vor, in eine „naturalistische Wissenschaftstheorie" Ergebnisse der Kognitionswissenschaften und der Sozialwissenschaften zu integrieren. Unter den Letzteren kristallisiert sich insbesondere die Ökonomik als eine Art Leitwissenschaft heraus:

Es ist mittlerweile nicht mehr zu übersehen, dass seit den späten 80er, entscheidend jedoch erst in den 90er Jahren eine ganze Reihe führender Wissenschaftstheoretiker sowohl Methoden als auch Ergebnisse der Ökonomik in ihre Ansätze einbauen. Eine ökonomische Wissenschaftstheorie[1] bildet sich heraus; als deren Vertreter zu nennen sind: Nicholas Rescher, Philip Kitcher, Larry Laudan, Karl Homann und andere. Weshalb wenden sie sich der Ökonomik zu? Dafür sind m.E. in systematischer Hinsicht die folgenden zwei Gründe zu nennen:

Erstens hat sich die Problemstellung der Wissenschaftstheorie in den letzten Jahrzehnten grundlegend verändert. Vor allem bei Kitcher und Laudan wird deutlich, dass ihr Grundproblem darin besteht, eine Antwort auf die Herausforderung der Wissenschaftssoziologie zu finden, deren Programm, alle Erkenntnis als soziale Konstruktion zu 'entlarven', in der Wissenschaftstheorie für erhebliche Unruhe sorgt. Die Ökonomik bietet demgegenüber die Aussicht auf eine einheitliche, bereits erfolgreich auf andere Disziplinen übertragene Theorie der Rationalität und auf eine neue Basis für den normativen Anspruch der Wissenschaftstheorie.

[1] Der Begriff „ökonomische Wissenschaftstheorie" wurde wohl zuerst von Wible (1994) gebraucht (als „economic philosophy of science"). Die Bezeichnung „economic epistemology" findet sich in Wible 1997, 99.

Zweitens wird innerhalb der Wissenschaftstheorie auch die traditionelle Aufgabe, Qualitätskriterien für Wissenschaft aufzustellen, zunehmend anders gesehen. Seit Kuhn und Lakatos ist ein systematisches Aufweichen der Kriterien und eine Betonung der Heuristik zu beobachten. Beides lässt die Anwendung von ökonomischen Kosten-Nutzen-Betrachtungen als lohnend erscheinen.

Diese Arbeit erhebt vor allem den Anspruch, einen neuen Blick auf einige alte Probleme zu werfen. Der Blick aus der Perspektive der Ökonomik, der Versuch, Konzepte der Ökonomik als für die Wissenschaftstheorie fruchtbar zu erweisen, soll im Vordergrund stehen. Ich betone dies deshalb, weil einige der hier angesprochenen Fragen, die zu philosophischen Grundlagenproblemen führen, nicht immer in aller Ausführlichkeit verfolgt werden konnten.

In Kap. 1 wird die naturalistische Sichtweise zunächst ausführlicher charakterisiert. Danach werden die bisher vorliegenden Strömungen der naturalistischen Wissenschaftstheorie vorgestellt, welche ökonomische Methoden und Ergebnisse verwenden. Es erscheint sinnvoll, diese Ansätze erst einmal in ihrer eigenen Logik vorzustellen, da sie ausgesprochen heterogen sind und der Zusammenhang zwischen ihnen nicht immer augenfällig ist. Diskutiert werden als historische Vorläufer Ernst Mach und Charles S. Peirce, danach als gegenwärtige Vertreter Nicholas Rescher, Larry Laudan, Philip Kitcher und Karl Homann. Die systematischen Beiträge dieser Autoren zur ökonomischen Wissenschaftstheorie werden am Ende jedes Unterkapitels herausgestellt.

In den sich anschließenden Kapiteln soll die ökonomische Wissenschaftstheorie systematisch entwickelt werden. Dazu wird es zunächst notwendig sein, die Grundzüge des hier zugrunde gelegten Verständnisses von positiver und normativer Ökonomik darzulegen (Kap. 2). Darauf aufbauend folgt die eigentliche Darstellung der ökonomischen Wissenschaftstheorie. Diese gliedert sich in zwei Teile, die deutlich zu unterscheiden sind, nämlich in eine Handlungstheorie und eine Interaktionstheorie:

Die handlungstheoretischen Aspekte betreffen drei Dimensionen der Wissenschaft: die institutionelle, die methodologische und die technologische (Kap. 3). In dieser Reihenfolge werden sie diskutiert, wobei viele Beiträge der in Kap. 1 vorgestellten Vertreter in einen systematischen Zusammenhang eingeordnet werden. Anschließend folgt eine handlungstheoretische Rekonstruktion von Theoriewahlprozessen anhand einer wissenschaftshistorischen Fallstudie.

Die Interaktionstheorie steht im Zentrum von Kap. 4. Diese möglicherweise ungewohnte Herangehensweise an Strukturen der Wissenschaft wird zunächst anhand einiger ihrer Problemkreise langsam eingeführt, um dann auf eine – in Kap. 2 bereits vorgestellte – systematische Grundlage gestellt zu werden. Es schließen sich Anwendungen auf die bereits für die Handlungstheorie herangezogene Fallstudie sowie auf einige andere Beispiele an.

Kapitel 1
Die naturalistische Sichtweise

1.1 Typologie der Naturalismen

Der Begriff „Naturalismus" hat viele Facetten. „Naturalistische" Positionen lassen sich auf einer ganzen Reihe von Gebieten finden, und selbst innerhalb eines Gebietes werden oft mehrere heterogene und teilweise sogar miteinander inkompatible Standpunkte als „naturalistisch" bezeichnet. Es erscheint daher nützlich, zunächst zu klären, welcher Naturalismusbegriff den hier vertretenen Thesen zugrunde gelegt wird.

Ausgeschieden werden können vorab der ethische, der ästhetische und der theologische Naturalismus. Ethische Naturalisten vertreten die Ansicht, dass sich Normen aus Fakten ableiten lassen, während ästhetische Naturalisten eine besonders getreue „Naturnachahmung" in der Kunst fordern. Der theologische Naturalismus schließlich war eine im 17. und 18. Jahrhundert einflussreiche Strömung, deren Vertreter die Natur im Verhältnis zu Gott aufwerteten (vgl. Gawlick 1984). Alle drei Standpunkte spielen für eine naturalistische Wissenschaftstheorie jedoch keine Rolle.

Als Naturalisten wurden seit dem Mittelalter auch Naturforscher bezeichnet. So hatte etwa Darwin den Posten des „naturalist" auf der *Beagle* inne. Auch diese Verwendung des Begriffs Naturalismus ist hier nicht relevant.

Im Bereich der Philosophie (außerhalb von Ethik und Ästhetik) bezeichnet „Naturalismus" eine naturphilosophische Position. Diese lässt sich auf die traditionelle Kurzformel bringen, „überall in der Welt gehe es mit rechten Dingen zu"[2]. Ausführlicher haben sich Alexander Rosenberg (1996) und Gerhard Vollmer (1995) zum naturalistischen Standpunkt geäußert.[3] Rosenberg (1996, 4) charakterisiert den *philosophischen* Naturalismus in drei Thesen und fügt für den *wissenschaftstheoretischen* Naturalismus eine vierte hinzu. Vollmer (1995, 26ff.) stellt zwölf Thesen des Naturalismus zusammen, von denen er jedoch nur sieben als unabdingbar ansieht (vgl. ebd., 40). Allerdings gilt seine Explikation nicht nur für den Naturalismus in der Philosophie, sondern kennzeichnet auch Naturalisten in den Einzelwissenschaften.

Trotz dieser unterschiedlichen Zielstellung entsprechen manche Elemente der Explikationen beider Autoren einander; einige jedoch gehen über die jeweils andere Position hinaus. Ich werde im Folgenden zunächst die Entsprechungen in drei Thesen zusammenfassen und danach die Unterschiede herausstellen. Sowohl nach Rosenberg als auch nach Vollmer vertreten Naturalisten ein Programm, zu dem mindestens folgende drei Elemente gehören (oder sollten es zumindest vertreten, um konsistent zu sein):

---

[2] Vollmer 1995, 24.

[3] Vgl. auch Kitcher 1992 (fokussiert auf naturalistische Erkenntnistheorie).

1) ABLEHNUNG EINER *PRIMA PHILOSOPHIA*
Nach Rosenberg erkennt der Naturalismus der Philosophie keine Sonderstellung innerhalb der Wissenschaften zu. Insbesondere ist die Erkenntnistheorie nicht als Propädeutik der Wissenschaften anzusehen.

Ähnlich ergibt sich nach Vollmer aus dem Naturalismus für Philosophie und Wissenschaften die Forderung, nur soviel Metaphysik wie nötig zu verwenden. Allerdings können wir auf einige „erkenntnis- und handlungsleitende Annahmen und Maximen" (ebd., 27) nicht völlig verzichten. Das naturalistische Weltbild enthält etwa die Annahmen, dass die Natur primär materiell-energetisch ist und dass alle realen Systeme der Evolution unterliegen. Darüber hinaus gibt es keine Wunder.

2) EMPIRISCHE WISSENSCHAFTEN ALS VORBILD FÜR DIE PHILOSOPHIE
Nach Rosenberg sind für den Naturalisten sowohl die Methode als auch die Ergebnisse der empirischen Wissenschaften von Physik bis Psychologie und Sozialwissenschaften (!) die Richtschnur, an der sich philosophische Theorien messen müssen.

Auch Vollmer betont den Wert der erfahrungswissenschaftlichen Methode: Aufgrund von Sparsamkeitsprinzipien hält der Naturalist Instanzen, die unsere Erfahrung übersteigen, beim (philosophischen und wissenschaftlichen) Umgang mit der Welt für entbehrlich, auch wenn sie nicht mit logischen oder empirischen Argumenten ausgeschlossen werden können. Der Naturalist bevorzugt die erfahrungswissenschaftliche Methode und versucht, ihren Anwendungsbereich möglichst weit auszudehnen.[4] Die empiristische Vorgehensweise erfordert auch, den Primat des Materiell-Energetischen anzuerkennen, was für den Menschen bedeutet, dass es keine geistigen Phänomene ohne materielles Substrat geben kann.

3) EVOLUTIONÄRES PARADIGMA
Beide Autoren sehen die Evolutionstheorie als eine für den Naturalismus zentrale Theorie an; allerdings faßt Rosenberg die Evolutionstheorie wesentlich enger (vgl. unten). Vollmer vertritt dagegen die These von der universellen Evolution.[5]

Für beide jedoch impliziert das evolutionäre Paradigma, dass auch alle höheren menschlichen Fähigkeiten evolutionär entstanden sind. Diese Entwicklung kann von empirischen Disziplinen wie etwa der Kognitionswissenschaft untersucht werden, und deren Ergebnisse sind für philosophische Disziplinen wie die Erkenntnistheorie relevant.

In folgenden Punkten gehen die Autoren dagegen über die Position des anderen hinaus:
1) Vollmer (ebd., 27) hält den Realismus für einen unabdingbaren Bestandteil des Naturalismus. Dies umfasst mindestens die Forderung, soviel Realismus wie möglich zu verwenden. Weder radikal positivistische noch instrumentalistische Positionen können danach als naturalistisch gelten.

Rosenberg dagegen verknüpft den Naturalismus nicht notwendig mit dem Realismus. Nach seiner Ansicht kann man – wie etwa Larry Laudan (vgl. Kap. 1.2.4) – mit naturalistischen Prämissen auch eine antirealistische Position vertreten und sogar stützen, indem man auf Ergebnisse der Wissenschaftsgeschichte zurückgreift.[6] Ich halte diese Behauptung für problematisch und werde darauf bei der Behandlung des normativen Naturalismus (Kap. 1.2.4) zurückkommen.

2) Rosenberg verknüpft den Naturalismus nicht nur mit dem evolutionären Paradigma im Allgemeinen, sondern – anders als Vollmer – speziell mit der *darwinistischen* Evolutionstheorie. Der Darwinismus sei für den Naturalismus zum einen *das* Modell für wissenschaftliche Theoriebildung und zum anderen die Richtschnur für philosophische Theorien, „because it maximally combines relevance to human affairs and well-foundedness" (ebd., 4). Vollmer dagegen sieht in weiten Teilbereichen der universellen Evolution *nicht nur* darwinistische Prinzipien am Werk (vgl. Vollmer 1999).

Die vierte, nur für den wissenschaftstheoretischen Naturalismus geltende These Rosenbergs wird in Abschnitt 1.1.2 diskutiert.

Im Verständnis beider Autoren bildet der naturphilosophische Naturalismus schließlich die Grundlage für weitere naturalistische Unternehmungen innerhalb der Philosophie. Dazu gehören vor allem eine naturalistische Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie. Diese beiden Forschungsprogramme, die weiterhin Gegenstand heftiger Debatten sind, sollen im Folgenden näher betrachtet werden.

1.1.1 Naturalistische Erkenntnistheorie

Vorarbeiten für den Naturalismus in der Erkenntnistheorie haben nach Rosenberg (1996) sowohl Quine (1951/1964) mit seiner Ablehnung der Unterscheidung von analytischen und synthetischen Aussagen sowie vor allem Nagel (1961) geleistet. Als eigentliches Gründungsdokument der naturalistischen Erkenntnistheorie kann jedoch wohl zweifelsfrei Quines Aufsatz „Epistemology Naturalized" (Quine 1969) angesehen werden. Quine vertritt darin die These, dass sich die Probleme der Erkenntnistheorie letztlich auf deskriptive Fragen der Psychologie reduzieren lassen. Er gibt damit ganz offenbar den normativen Anspruch der Erkenntnistheorie radikal auf. Diese Position ist aber nicht die einzig mögliche. Dirk Koppelberg (1996) teilt die innerhalb der naturalistischen Erkenntnistheorie vertretenen Standpunkte in die folgenden vier Klassen ein:
- Quine wäre demnach ein Vertreter des *eliminativen* Naturalismus. Dieser sieht die Fragen der traditionellen Erkenntnistheorie als weitgehend unlösbar oder falsch gestellt an. Diese Fragen seien daher durch völlig anders geartete, deskriptiv-empirische Problemstellungen zu ersetzen.

[4] Vollmer (1995, 38f.) leitet hier außerdem die Hypothese, dass sich aufgrund der evolutionären Einheit der Natur auch eine Einheit der Wissenschaft erreichen lasse. Diese These gehört für ihn jedoch nicht zu den unabdingbaren Elementen des Naturalismus. Auch ich halte sie für eine der problematischsten Thesen, mit der längst nicht alle Naturalisten übereinstimmen. Vgl. klassisch Nagel 1961, 5.

[5] Für eine Explikation dieser These vgl. Vollmer 1999. Es zeigt sich, dass dieser universelle Evolutionsbegriff ein substanzieller ist und mehr als nur Veränderung in der Zeit bezeichnet.

[6] Die sogenannte „pessimistische Induktion", vgl. dazu Kap. 1.2.4.

- Nicht ganz so weit geht der *reduktive* Naturalismus. Er sieht wenigstens einige der traditionellen erkenntnistheoretischen Probleme als lösbar an, allerdings nur diejenigen, die von den Einzelwissenschaften behandelt werden können.
- *Expansive* Naturalisten verfolgen ein Programm, das die Methoden der empirischen Wissenschaften auf eine immer größere Klasse erkenntnistheoretischer Probleme anwenden will. Koppelbergs Analyse ergibt jedoch, dass diese Variante entweder uninteressant ist oder auf einen der anderen Naturalismen zurückgeführt werden kann.
- Der *integrative* Naturalismus ist dagegen eine gemäßigte Position. Er fordert lediglich, dass einzelwissenschaftliche Ergebnisse in die Erkenntnistheorie aufgenommen werden sollten. Eine vollständige Elimination der traditionellen, begriffsanalytischen Probleme wird nicht angestrebt.

Koppelbergs selbst vertritt einen *kooperativen* Naturalismus, der etwas schwächer als der integrative Standpunkt ist. Sein Ziel ist die gegenseitige Bereicherung von empirischer Wissenschaft und Erkenntnistheorie. Dieser Standpunkt erscheint mit dem hier verfolgten Programm kompatibel.[7]

1.1.2 Naturalistische Wissenschaftstheorie

Naturalistische Wissenschaftstheorie muss von naturalistischer Erkenntnistheorie unterschieden werden. Der Unterschied liegt vor allem in der Art von empirischem Wissen, welches beide Disziplinen heranziehen. Die Erkenntnistheorie untersucht in erster Linie die Alltagserkenntnis, die Wissenschaftstheorie jedoch die wissenschaftliche Erkenntnis und damit die Struktur wissenschaftlicher Theorien. Daraus ergibt sich, dass sich die Erkenntnistheorie *eher* auf das Individuum konzentrieren und Interaktionen vernachlässigen kann.[8] Wissenschaftliche Erkenntnis entsteht jedoch in einem völlig anderen Prozess, an dem ganze wissenschaftliche Gemeinschaften beteiligt sind.

Rosenberg (1996, 4f.) kennzeichnet den wissenschaftstheoretischen Naturalismus zusätzlich zu den drei bereits genannten naturalistischen Prämissen durch eine vierte These. Ein wissenschaftstheoretischer Naturalist gehe davon aus, dass es wissenschaftlichen Fortschritt *gebe* und dass alle wissenschaftshistorischen oder wissenschaftssoziologischen Argumente gegen die Rationalität, gegen den kumulativen Charakter oder gegen

[7] Gleiches gilt auch für eine der wesentlichen Strömungen der naturalistischen Erkenntnistheorie, nämlich die Evolutionäre Erkenntnistheorie (vgl. Vollmer 1975/1998). Zur naturalistischen Erkenntnistheorie vgl. ausführlicher Kitcher 1992, die Beiträge in Kornblith 1993/1994a sowie als Einführung Kornblith 1993/1994b.

[8] Aber auch in der Erkenntnistheorie existiert eine Forschungsrichtung, die den sozialen Charakter von Erkenntnis betont. Dies ist die vor allem von Fuller (1988) vertretene Sozialepistemologie (*social epistemology*). Sie ist in den letzten Jahren im anglo-amerikanischen Sprachraum entwickelt worden. Die Sozialepistemologie ist eine spezielle Art naturalistischer Erkenntnistheorie, die versucht, die Bedeutung *sozialer* Faktoren für Erkenntnis, auch für wissenschaftliche Erkenntnis, herauszuarbeiten. Insofern kann sie teilweise der naturalistischen Wissenschaftstheorie zugerechnet werden.

den Fortschritt von Wissenschaft ungültig seien.[9] Dies kann jedoch keine These des wissenschaftstheoretischen Naturalismus sein, denn mindestens einer seiner Vertreter stimmt ihr keineswegs zu: Philip Kitcher sieht Wissenschaft zwar als progressiv, nicht aber unbedingt als rational an (vgl. Kap. 1.2.5). Daher muss Rosenbergs These eingeschränkt werden.

Auf einen Unterschied zwischen naturalistischer Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie möchte ich noch hinweisen. Für Erstere liegt es nahe, sich vor allem auf Erkenntnisse der Psychologie und Kognitionswissenschaft zu stützen. Für Letztere jedoch reicht das nicht aus; sie muss vielmehr auch sozialwissenschaftliche Erkennisse heranziehen.[10] Dies werde ich im Folgenden deutlich machen.

Die zentrale These der naturalistischen Wissenschaftstheorie ist, dass Wissenschaftstheorie keine grundsätzlich andere Disziplin als die empirischen Wissenschaften ist. Genauso wie Physik, Biologie oder die Sozialwissenschaften Hypothesen aufstellen und sie an der Natur testen, genauso soll die Wissenschaftstheorie vorgehen. Sie soll – wie bisher – methodologische Regeln aufstellen; diese Regeln soll sie nun jedoch – in einem bestimmten Sinn – an der Empirie überprüfen. In Larry Laudans Worten:

> „Methodological rules, on this view, are a part of empirical knowledge, not something wholly different from it." (Laudan 1987, 24)

(1) Das erste Problem ist hier: Mit welcher Art von „Empirie" beschäftigt sich die Wissenschaftstheorie? Auf welche empirische Basis kann sich eine methodologische Regel stützen?

Als empirische Basis der naturalistischen Wissenschaftstheorie bietet sich die Geschichte der Wissenschaft an. Sie stellt das Material bereit, anhand dessen methodologische Regeln getestet werden können. Insofern ist die naturalistische Wissenschaftstheorie der Auffassung, dass Kuhns „historical turn" positiv zu bewerten ist. Kuhn hatte recht, dass wissenschaftstheoretische Positionen auf ihre Verträglichkeit mit der tatsächlichen Entwicklung der Wissenschaft überprüft werden müssen. Weder eine aprioristische noch eine ahistorische Wissenschaftstheorie ist für den Naturalisten annehmbar. Eine aprioristische Position, die auf jede empirische Basis für ihre Aussagen verzichtet, ist zu weit von der realen Tätigkeit der Wissenschaftlerin entfernt und muss für sie wertlos bleiben. Aber auch die ahistorische Sichtweise, sich auf gegenwärtige Wissen-

[9] „Arguments from the history or sociology of science to the non-rationality, or non-cumulativity, or non-progressive character of science, are all either unsound and/or invalid." (Rosenberg 1996, 4) Nach *meiner* Lesart dieses nicht ganz trivialen Satzes muss jeder, der dies behauptet, Wissenschaft *sowohl* als rational *als auch* als kumulativ *als auch* als progressiv ansehen.

[10] Bereits Kuhn beruft sich in der „Struktur wissenschaftlicher Revolutionen" und in ihrem Postskript auf soziologische Erkenntnisse (vgl. etwa Kuhn 1962/1989, 190; siehe auch Kuhn 1970/1974, 232; vgl. dazu auch Jones 1986) und verwendet soziologische Grundannahmen, nämlich a) dass nicht Individuen, sondern Gemeinschaften Subjekte der Wissenschaft sind und b) dass diese Gemeinschaften durch die in ihnen geltenden Werte zu definieren sind (vgl. Hoyningen-Huene 1991, 48). Insofern kann Kuhn als einer der ersten Vertreter einer naturalistischen Wissenschaftstheorie angesehen werden - abgesehen von C. S. Peirce' Vorarbeiten auf diesem Gebiet (vgl. Kap. 1.2.2).

schaft zu beschränken, ist eine zu enge. Methodologische Regeln sind nicht ahistorisch. Sie verändern sich.

(2) Wenn man die Wissenschaftsgeschichte als empirische Basis für eine naturalistische Wissenschaftstheorie anerkennt, ergibt sich ein zweites Problem: In welchem Sinn kann man vom empirischen Test einer Regel sprechen? Denn schließlich scheint eine Regel zunächst eine Vorschrift darzustellen, die befolgt oder nicht befolgt werden kann. Sie ist im üblichen Verständnis nicht Teil des empirischen Wissens; sie sagt nichts über die Welt aus.

Man kann jedoch methodologische Regeln so umformulieren, dass sie zu Wenn-Dann-Aussagen werden, die Verbindungen zwischen kognitiven Zielen einerseits und Mitteln zum Erreichen dieser Ziele andererseits angeben (vgl. Laudan 1987, 23ff.). Die Regel

> (A) „Vermeide Ad-hoc-Hypothesen"

lässt sich umformulieren zu

> (A') „*Wenn* man das Ziel hat, verlässliche Theorien aufzustellen, *dann* sollte man Ad-hoc-Hypothesen vermeiden" (Laudan 1987, 27).

Die Regel „Wähle immer die Theorie mit dem höchsten Erklärungswert" lässt sich umformulieren zu „*Wenn* es dein Ziel ist, Phänomene zu erklären, *dann* wähle immer die Theorie mit dem höchsten Erklärungswert".[11]
In dieser Neufassung methodologischer Regeln wird deutlich, dass solche Wenn-Dann-Aussagen von empirischen Aussagen abhängen. A' hängt davon ab, ob das Vermeiden von Ad-hoc-Hypothesen *tatsächlich* (im Allgemeinen, im Mittel oder *eher* als konkurrierende Regeln) Theorien liefert, die zuverlässige Voraussagen machen. Dies könnte auch falsch sein: es könnte sich herausstellen, dass Ad-hoc-Hypothesen die Voraussagekraft von Theorien nicht beeinträchtigen, oder es könnte konkurrierende Regeln geben, die das Ziel „Theorien mit zuverlässigen Voraussagen" besser fördern. A' beruht somit auf folgendem statistischen Gesetz:

> (A") „Das Vermeiden von Ad-hoc-Hypothesen produziert Theorien mit zuverlässigen Voraussagen eher als alternative Vorgehensweisen."

A" kann als empirische Aussage betrachtet und als solche auch getestet werden. Das empirische Material dazu stellt die Wissenschaftsgeschichte bereit. Wissenschaftshistorische Untersuchungen können A" – zumindest im Prinzip – bestätigen oder widerlegen. Dabei könnte sich durchaus herausstellen, dass viele erfolgreiche Voraussagen von Theorien geliefert worden sind, zu deren Aufstellung Ad-hoc-Hypothesen verwendet wurden.[12]

---

[11] Dass dieses Ziel nicht universell ist, zeigt etwa der konstruktive Empirismus van Fraassens, der Erklärungen nicht als Ziel der Wissenschaft ansieht. Vgl. dazu van Fraassen 1980 sowie 1989.

[12] Laudan hat mit mehreren Mitarbeitern und Vertretern anderer Disziplinen Untersuchungen dieser Art angestellt. Auf die Ergebnisse gehe ich in Kap. 1.2.4 ein.

(3) Als drittes stellt sich die Frage: Wie können einzelwissenschaftliche, insbesondere ökonomische Erkenntnisse für eine naturalistische Wissenschaftstheorie fruchtbar gemacht werden?

Diese Frage beantworten die Autoren in sehr unterschiedlicher Weise, wie in den folgenden Abschnitten deutlich wird. Eine systematische Antwort soll jedoch erst in den Kapiteln 3 und 4 gegeben werden, da es in diesem Kapitel nur um einen Überblick über die verschiedenen Ansätze geht.

1.1.3 Zusammenfassung

Im Folgenden seien die verschiedenen Ebenen des Naturalismus noch einmal zusammengefasst:

Position	These	Vertreter
naturphilosophischer Naturalismus	„In der Welt geht es überall mit rechten Dingen zu."	Vollmer, Rosenberg, alle anderen Naturalisten
erkenntnistheoretischer Naturalismus	„Erkenntnistheorie lässt sich als empirische Wissenschaft betreiben bzw. auf empirische Wissenschaft reduzieren."	Quine, Koppelberg
wissenschaftstheoretischer Naturalismus	„Wissenschaftstheorie sollte mit den gleichen Methoden wie die empirischen Wissenschaften betrieben werden."	Laudan, Kitcher
(ästhetischer Naturalismus) (theologischer Naturalismus)		

Abbildung 1: Ebenen des Naturalismus

An dieser Stelle betone ich, dass ein wissenschaftstheoretischer Naturalismus nicht notwendig mit einem naturphilosophischen Naturalismus verbunden ist. So muss etwa nach der in Kap. 1.1 zugrunde gelegten Definition ein Naturalist notwendigerweise auch Realist sein. Laudan selbst ist jedoch kein Realist (vgl. etwa Laudan 1984, Kap. 5).[13]

Im Folgenden werde ich einige Ansätze vorstellen, die der naturalistischen Wissenschaftstheorie zugerechnet werden können.

[13] Ob Laudan in diesem Punkt eine konsistente Position vertritt, ist fraglich. Wenn man der Philosophie eine Weltbildfunktion zuspricht und wenn das naturalistische ein mögliches Weltbild ist, dann sollte man einen sich auf 'alle Ebenen' erstreckenden Naturalismus fordern.

1.2 Problemkreise der naturalistischen Wissenschaftstheorie

Naturalistische Wissenschaftstheorie ist weit davon entfernt, ein homogenes Forschungsprogramm zu bilden. Auf den ersten Blick scheinen die in diesem Kapitel diskutierten Ansätze wenig gemeinsam zu haben. Bei genauerem Hinsehen lassen sie sich jedoch der naturalistischen Wissenschaftstheorie zuordnen. Für diese Zuordnung sind zwei Kriterien maßgebend:

Zum einen muss der jeweilige Ansatz philosophischer bzw. wissenschaftstheoretischer Herkunft sein – Ansätze, die aus der Ökonomik im engeren Sinn stammen, werden in Kap. 3 und 4 betrachtet. Zum zweiten muss der jeweilige Ansatz bei der Behandlung wissenschaftstheoretischer Probleme Methoden, Konzepte oder grundsätzliche Herangehensweisen aus einer Einzelwissenschaft heranziehen. Die Ansätze von Mach, Peirce, Rescher, Laudan, Kitcher und Homann erfüllen diese beiden Kriterien. Sie sind a) genuin wissenschaftstheoretische Ansätze und verwenden b) einzelwissenschaftliche Bausteine, die durchweg aus den Sozialwissenschaften stammen, vor allem aus der Ökonomik. Ich zähle die genannten Ansätze daher zur naturalistischen Wissenschaftstheorie, auch wenn nicht alle der Autoren diese Bezeichnung selbst verwenden.[14] Die ökonomischen Bausteine der Ansätze sind jeweils gesondert als Beiträge zur ökonomischen Wissenschaftstheorie herausgehoben und werden in Kap. 3 und 4 Bedeutung erhalten.

1.2.1 Das Prinzip der Denkökonomie

Eine frühe Diskussion um die Ökonomie der Wissenschaft ist bereits durch die Arbeiten Ernst Machs ausgelöst worden. Mach vertrat die Auffassung, dass sich wissenschaftliche Tätigkeiten aus angeborenen Verhaltensformen unserer Vorfahren und später aus erlernten handwerklichen Fertigkeiten entwickelt haben (vgl. Mach 1910/1988, 656). Diese instinktiven und handwerklichen Tätigkeiten hatten einen rein praktischen, von Mach manchmal „ökonomisch", manchmal „biologisch-ökonomisch" genannten Sinn, der in der Bewältigung der alltäglichen Probleme lag und der zum Ziel hatte, einige Tätigkeiten und Handgriffe zu *ersparen*. Wissenschaft ist entsprechend auch auf Ersparen gerichtet, und zwar auf das Ersparen von Erfahrungen. Allerdings betont Mach, dass die durch wissenschaftliche Theorien erzielte Ersparnis nicht im gleichen Maß wie die durch handwerkliche Tätigkeit bedingte eine rein praktische ist, sondern sich auf andere Ziele richtet: „[D]ie Ökonomie der *Tat* wächst allmählich zur *intellektuellen* Ökonomie des Forschers aus, die sich auch in dem Streben nach den idealsten Zielen betätigen kann." (Mach 1910/1988, 656; Hervorhebungen im Original; vgl. auch ebd., 659)

Mach interpretiert alle zur Wissenschaft gehörigen Prozesse als ökonomische, d.h. ersparende: Die schriftliche Niederlegung von Forschungsergebnissen erspart Nachfolgenden die von anderen bereits gemachten Erfahrungen; die Namensgebung von Dingen erspart lange Beschreibungen; mathematische Operationen ersparen das Zählen

[14] Ich stütze mich hierbei teilweise auf Hands (1994a), der ähnliche Zurechnungen vornimmt.

(vgl. Mach 1912/1988, 494ff.). Mit diesem Prinzip der Denkökonomie hat Mach gleichzeitig ein Kriterium zur Theorienbeurteilung aufgestellt: Besonders weit entwickelte Theorien sind solche, die besonders viele Erfahrungen ersparen, besonders viele Beobachtungen ökonomisch zusammenfassen. Vor allem aber ist diese Sparsamkeit das *einzige* Kriterium für gute Theorien; dass diese auch etwas über die reale Welt sagen oder Erklärungen geben müssen, wird nicht verlangt.

Machs Prinzip der Denkökonomie wurde zum Kern seiner Philosophie, aus der im Wesentlichen der Logische Positivismus und Empirismus des Wiener Kreises hervorgingen. Diese Auffassung sah sich bereits früh scharfen Angriffen von Seiten der Realisten ausgesetzt, so etwa Max Plancks (vgl. etwa Planck 1910/1988). Die Vertreter einer Denkökonomie galten in diesem Streit immer als synonym mit Positivisten und Instrumentalisten.[15]

1.2.1.1 Ernst Machs Beitrag zur ökonomischen Wissenschaftstheorie

Mach versucht konsequent, alle Wissenschaft und Theoriebildung als kostensenkende Handlungen zu rekonstruieren. In diesem Sinn muss er als Vorläufer der ökonomischen Wissenschaftstheorie gelten, denn Karl Homann als einer ihrer maßgeblichen Vertreter verfolgt das gleiche Ziel, Kostensenkung als oberstes Ziel von Wissenschaft und auch von Wissenschaftstheorie anzusehen (vgl. Kap. 1.2.6.3).

Selbst unterhalb der begrifflichen Oberfläche enden die Gemeinsamkeiten nicht so schnell, wie man vermuten könnte. So versteht Mach Ökonomik als Lehre vom zweckdienlichen Handeln (vgl. etwa Mach 1910/1988, 653f.). Diese Zwecke können konkret-praktische sein, im Falle von Wissenschaft jedoch auch andere, theoretische. Eine auf theoretische Zwecke gerichtete „intellektuelle Ökonomie" (vgl. Kap. 1.2.1) kommt jedenfalls Homanns erweitertem Verständnis des ökonomischen Kostenbegriffs schon nahe. Sie arbeitet – ähnlich wie Kitcher (vgl. Kap. 1.2.5) – mit *epistemischen* Kosten. Setzt man dieses erweiterte Kostenverständnis voraus, so lässt sich eine gewichtige Kritik Plancks an Mach beantworten. Planck (1910/1988, 671-673) hält Mach vor, dieser verschiebe beliebig die Bedeutung von „Ökonomie" und sehe ökonomische Gesichtspunkte manchmal als menschlich-praktische, manchmal jedoch als denkökonomische an. Nach der hier vertretenen Konzeption einer ökonomischen Wissenschaftstheorie ist eine solche Erweiterung jedoch als methodisches Konstrukt *für bestimmte Probleme* sinnvoll. Dieser Problembezug verhindert auch die von Planck befürchtete Entleerung der ökonomischen Sichtweise.[16] Ich verweise hierzu jedoch auf Kap. 2.

Mach scheint teilweise Ökonomie auch nur mit Sparsamkeit oder Einfachheit gleichzusetzen, was natürlich eine Verengung der ökonomischen Sichtweise bedeuten würde, in der Einfachheit nämlich nur ein Faktor unter mehreren ist (vgl. Kap. 3.2). Hier ist Planck recht zu geben, der an Mach die Anfrage richtete: „Wäre es da nicht

[15] Vgl. zur Debatte um Mach etwa Cohen/Seeger (1970) und Haller/Stadler (1988).

[16] Auch Plancks wissenschaftshistorisch orientierte Kritik an Mach (vgl. Planck 1949/1983, 50) beruht aus heutiger Sicht auf einem immer noch zu engen Verständnis von Ökonomie.

wahrhaft 'ökonomischer', dem Prinzip der Ökonomie einen etwas bescheideneren Platz anzuweisen?" (Planck 1949/1983, 50) Die Anführungszeichen machen deutlich, dass Planck – als scharfer Kritiker (!) des Ökonomieprinzips – ganz offenbar zwischen simpler Sparsamkeit und umfassender Ökonomie zu unterscheiden wusste.

Allerdings lassen sich aus Sicht der ökonomischen Wissenschaftstheorie auch mindestens zwei zusätzliche kritische Anmerkungen an Machs Ansatz vorbringen, die nichts mit der Kritik an seinem Positivismus zu tun haben (hier greife ich auf die in Kap. 2.2 entwickelte Sicht vor):

Zum einen geht Mach wenig auf konkrete ökonomische Theorien ein und wählt den Begriff „Ökonomie" nur, um ganz allgemein Zweckorientierung auszudrücken. Auch der Hinweis auf Adam Smith etwa (vgl. Mach 1912/1988, 506) ist sehr allgemein gehalten. Machs Kenntnisse der Ökonomik seiner Zeit waren offenbar deutlich geringer als die von Peirce, der selbst eine der ersten modernen Arbeiten dieser Disziplin verfasst hat (vgl. Kap. 1.2.2).

Zum zweiten entwickelt Mach im Gegensatz etwa zu Peirce keine Interaktionstheorie. Dass Wissenschaft ein sozialer Prozess ist, für dessen Analyse sich die Ökonomik ebenfalls eignet, sieht er nicht. Insofern hat auch Rescher (1976, 109f., Fn. 101) recht, dass Peirce Mach *fälschlicherweise* als Vorläufer seiner eigenen Ökonomie der Forschung betrachtet.

1.2.2 Gibt es eine Konvergenz der Wissenschaft?

Der Pragmatismus von Charles Sanders Peirce kann als eine der ersten modernen philosophischen Positionen angesehen werden, die soziale Gegebenheiten als konstitutiv für erkenntnistheoretische Fragen ansieht. Nach Peirce spielt die Organisation der Forschergemeinschaft nicht nur für das Verhalten ihrer Mitglieder eine entscheidende Rolle, sondern auch für das von ihnen 'produzierte' Wissen. Ich werde im Folgenden zuerst einige hier relevante Grundzüge von Peirce' pragmatistischer Philosophie zusammenfassen und anschließend auf ihren Beitrag zur naturalistischen Wissenschaftstheorie und zu einer ökonomischen Behandlung wissenschaftstheoretischer Fragen eingehen.[17]

Im Zentrum von Peirce' Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie (Letztere in ihren Anfängen) steht der Übergang von einer Kritik der Vernunft zu einer Kritik der Zeichen. Mit dem Konzept des Zeichens will Peirce den Streit zwischen Realismus und Idealismus überwinden. Die grundlegende Idee dabei ist, dass jede gedankliche Vorstellung durch Zeichen vermittelt ist.[18] Die Vernunft kann gar nicht anders, als mit Zeichen zu arbeiten, um Erkenntnisse zu bilden. Nur so kann sie ihre Vorstellungen kom-

[17] Mir ist bewusst, dass ich mit einigen kurzen Bemerkungen der umfangreichen Diskussion um das Werk Peirce' in ihrer vollen Breite nicht gerecht werden kann (vgl. dazu etwa Hookway 1985). Andererseits kann die historische Dimension der naturalistischen Wissenschaftstheorie hier nicht völlig vernachlässigt werden.

[18] Grundlegend zur Peirceschen Semiotik vgl. etwa Peirce 1986-1993, Bd. 1, 336ff.

munizieren und objektivieren. Statt also die Begrenzungen des menschlichen Erkenntnisvermögen zu untersuchen, hält Peirce es für sinnvoller, den Zeichenvorrat der Vernunft zu betrachten, da sich dort die entscheidenden Werkzeuge zur Erlangung von Erkenntnis befinden.

Es kann hier nicht auf alle Einzelheiten der Peirceschen Zeichentheorie, die den Beginn der Semiotik markiert, eingegangen werden. In dem vorliegenden Zusammenhang ist es vor allem wichtig, dass jede (zeichenvermittelte) Erkenntnis auf vorhergehenden aufbaut und dass Erkenntnisse *kommuniziert* werden müssen, um überhaupt als Erkenntnisse gelten zu können. Ein Erkenntnisakt kann nicht nur als Interaktion zwischen dem Erkennenden und der (ihm durch seine Sinnesorgane vermittelten) Natur gesehen werden, sondern muss als Interaktion zwischen mehreren Erkennenden verstanden werden. Daher muss nach Peirce Erkenntnistheorie grundsätzlich soziale Fakten berücksichtigen. Zu diesen Fakten zählen beispielsweise wissenschaftliche Konventionen.

Wichtig ist die *Art und Weise*, in der die Interaktion zwischen den Forschern erfolgt. Nach Peirce konkurrieren Wissenschaftler miteinander, und zwar vor allem um Anerkennung, um soziales Prestige (vgl. Haskell 1984, 210ff.). Um Erfolge zu erzielen, muss jeder Forscher jedoch seine Kollegen von der Gültigkeit seiner Ergebnisse überzeugen. Auf diese Weise kommt ein kritischer Diskussionsprozeß in Gang, in dessen Verlauf sich die Beteiligten über die Stärken und Schwächen ihrer Theorien verständigen. Diese Theorien nähern sich immer mehr der Wahrheit an.

Zwei Punkte sind hier von Bedeutung:

1) Obwohl die immer größere Annäherung der Theorien an die Wahrheit *garantiert* ist, bleiben sie nur hypothetisch wahr. Nur der Konsens der *unendlichen* Forschergemeinschaft würde Wahrheit hervorbringen. Diese unendliche Forschergemeinschaft umfasst alle Forscher, die jemals gelebt haben, leben und leben werden. Wahrheit ist also lediglich als Grenzwert im Forschungsprozess zu verstehen (und nimmt damit die Stelle der kantischen regulativen Idee ein), erreicht wird sie nicht. Daher scheint der Begriff „Konvergenztheorie" für Peirce' Position angebracht.

   Damit grenzt sich Peirce' Pragmatismus von anderen pragmatistischen Positionen ab, etwa der William James'. Peirce *definiert* Wahrheit nicht durch Erfolg oder Konsens. Vielmehr gibt es für ihn eine absolute, unverrückbare, von unseren Auffassungen unabhängige Wahrheit. Die Forschergemeinschaft ist lediglich ein effizientes Instrument, um der Wahrheit so nahe wie möglich zu kommen.

2) Der Mechanismus, der für den Forschungsprozess *insgesamt* die allmähliche Wahrheitsannäherung garantiert, ist der Wettbewerb zwischen den Forschern. Auch wenn Peirce selbst diesen Mechanismus nicht explizit in ökonomische Begriffe fasst, so haben doch Rescher (1978, 15) und Haskell (1984, 211) in dieser Frage auf die große Nähe Peirce' zur ökonomischen Wettbewerbstheorie hingewiesen: Genauso wie der Wettbewerb auf gewöhnlichen Märkten die Eigeninteressen der Individuen ausnutzt, um den Wohlstand aller zu heben, genauso soll der Wettbewerb in der Wissenschaft wahre Theorien hervorbringen, *obwohl* jeder Wissenschaftler seine eigenen Interessen verfolgt.[19]

   Da uns dieses Argument später noch mehrmals begegnen wird (vgl. Kap. 1.2.5), will ich hier nicht ausführlich darauf eingehen und auch Kritik daran zunächst zurückstellen. Ich weise allerdings darauf hin, dass Peirce dieses Argument als *unbedingtes* Argument verwendet: Unabhängig von der konkreten Organisationsform einer bestimmten Gemeinschaft wird der Wettbewerb dafür sorgen, dass ihre Mitglieder Theorien aufstellen, die der Wahrheit immer näher kommen. Dieses Argument ist jedoch auch als *bedingtes* denkbar: Unter bestimmten Rand*bedingungen* (beispielsweise unter der Voraussetzung gesicherter Eigentumsrechte) sorgt der Wettbewerb für das Wohl aller bzw. für die Wahrheitsannäherung. Diese Form des Arguments eröffnet die Möglichkeit zur bewussten Gestaltung der Randbedingungen und erteilt evolutionistischen Konzeptionen, denen zufolge bewusste Eingriffe nur als Störungen in einem evolutionären Prozess auftreten können, eine Absage.[20]

3) Auch zur *Wissenschafts*ökonomik (vgl. Kap. 3.1) hat Peirce einen klassischen Beitrag geliefert. In seiner außergewöhnlichen „Note on the Theory of the Economy of Research"[21] (Peirce 1879/1958) konstruiert er ein ökonomisches Modell der Auswahl von Forschungsprojekten unter der Voraussetzung knapper Ressourcen. In dieser Arbeit versucht er zu zeigen, dass die moderne Wissenschaft durch steigende Kosten einerseits und abnehmende Erträge andererseits gekennzeichnet ist. Dieses Argument betrifft die technologische Dimension von Wissenschaft und ist besonders von Rescher (vgl. Kap. 1.2.3 und 3.3) wieder aufgenommen worden.

---

[19] Der Wissenschaftsprozess ist somit selbstkorrigierend. Diesen Aspekt greifen Rescher (1978, Kap. 1) und auch Wible (vgl. Kap. 3.1.1) wieder auf.

[20] In der Ökonomik entspricht dies dem Streit zwischen Evolutionisten und Konstruktivisten, zu denen oft auch Vertragstheoretiker gezählt werden. Die meisten Autoren lassen sich jedoch nur bedingt in dieses sehr grobe Schema einordnen. So gilt Hayek in der Regel als prominentester Evolutionist, tatsächlich jedoch enthält eines seiner Hauptwerke, „Die Verfassung der Freiheit" (Hayek 1960/1991), einen vertragstheoretischen Entwurf.

[21] Wible (1997, 73) meint sogar, Peirce' Arbeit sei das erste moderne ökonomische Papier überhaupt.

1.2.2.1 Charles S. Peirce' Beitrag zur ökonomischen Wissenschaftstheorie

Dadurch, dass Peirce ein ökonomisches Argument in seine wissenschaftstheoretische Konzeption aufnahm, ist er zum 'Großvater' einer modernen Ökonomie der Forschung geworden. Dies wird etwa in mehreren Arbeiten Nicholas Reschers deutlich, der Peirce eine zentrale Bedeutung für seine eigene (ökonomische) Konzeption einräumt (vgl. etwa Rescher 1976 und 1978 sowie Kap. 1.2.3). In der deutschen Peirce-Rezeption scheint die ökonomische Komponente seines Denkens jedoch noch wenig Niederschlag gefunden zu haben.

Allerdings ist Peirce' Theorie im Unterschied zu der einiger gegenwärtiger ökonomischer Wissenschaftstheoretiker explizit *Interaktionstheorie*. Während selbst in den Arbeiten Kitchers ökonomische Probleme in der Regel als Probleme eines einzigen nutzenmaximierenden Individuums auftreten[22], berücksichtigen die Individuen in Peirce' Konzeption die Auswirkungen ihrer eigenen Entscheidungen auf die Entscheidungen ihrer Konkurrenten. Aus diesem 'Rückkopplungsprozess' kann bei Peirce erst Erkenntnis als emergentes Phänomen entstehen.

Somit liegt Peirce' Beitrag zu den hier interessierenden Problemen weniger in konkreten Lösungen als darin, einige grundsätzliche Fragen der naturalistischen Wissenschaftstheorie als Erster aufgeworfen zu haben.

1.2.3 Pragmatismus als philosophische Basis der ökonomischen Wissenschaftstheorie

Es empfiehlt sich, Nicholas Rescher unmittelbar im Anschluss an Peirce zu behandeln, da er einige Fragestellungen von Peirce übernimmt und dessen Lösungen kritisiert. Gleichzeitig hat Rescher aber ein eigenes philosophisches System aufgebaut, das zu einer schier unüberschaubaren Fülle von philosophischen Teilbereichen und Problemen Stellung nimmt. Mit seinem dreibändigen „System of Pragmatic Idealism" (Rescher 1992) liegt seit einigen Jahren ein systematischer Zugang zu diesem umfangreichen Werk vor.[23] Der rote Faden dieses Systems ist folgende Position: Rescher vertritt einen Pragmatismus, der an klassische Vorbilder wie Peirce anschließt[24], gleichzeitig jedoch moderne Fragestellungen und Methoden aufgreift und einen starken ökonomischen Einschlag erhält, wie an vielen Einzelbetrachtungen sichtbar wird.

[22] Genauer: Interaktionen (und die mit ihnen verbundenen Rückkopplungseffekte) werden in der Regel nicht als eigenständiges ökonomisches Problem angesehen. Vgl. dazu Kap. 1.2.5.6.

[23] Ich werde mich im Folgenden auf den der Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie sowie der Naturphilosophie gewidmeten ersten Band konzentrieren. Dabei werde ich auf andere Arbeiten Reschers verweisen, in denen diese Themen noch ausführlicher behandelt werden.

[24] Vgl. hierzu besonders Rescher 1977.

An dieser Stelle ist es natürlich nicht möglich, allen Aspekten von Reschers Werk gerecht zu werden. Ich werde daher vor allem die Unterschiede zu Peirce herausstellen und auf in Kap. 3 und 4 folgende Einzelbetrachtungen verweisen.

Rescher grenzt sich an folgenden hier relevanten Punkten von Peirce ab:[25]

1) Peirce' Modell des Wissenswachstums rekonstruiert Rescher als ein „Modell geographischer Erforschung" (Rescher 1978, 27ff.). Danach schreitet Wissenschaft in der gleichen Weise fort wie die Entdeckung und Erforschung neuer Länder und Kontinente. Zunächst werden die groben Umrisse festgelegt, und nach und nach werden diese Umrisse mit immer mehr Details 'gefüllt'. Irgendwann erreicht diese Erforschung ihr Ende, wenn es nichts Neues mehr zu entdecken gibt.
   Rescher (1992, Bd. 1, 63ff.)[26] erhebt gegen dieses Modell mehrere Einwände:
   Erstens könnte es in ontologischer Hinsicht falsch sein: Die physikalische Zusammensetzung der Welt oder die Naturgesetze könnten einen unendlichen Komplexitätsgrad aufweisen. Auch könnte es unendlich viele biologische und soziale Phänomene trotz endlicher Komplexität auf der physikalischen Ebene geben.
   Zweitens: Selbst wenn der erste Punkt nicht zutreffen sollte, so wäre das geographische Modell doch in epistemischer Hinsicht falsch. Der Wissenschaftsprozess selbst ist ein weiterer, tieferliegender Grund für potenziell unendlich andauernde Entdeckungen. Rescher betont im Anschluss an Kuhn, dass der Wissensfortschritt eher in Sprüngen verläuft und dass wissenschaftliche Revolutionen stattfinden, in deren Verlauf große Teile des bisherigen Wissens verworfen werden (vgl. etwa Rescher 1992, Bd. 1, 49). Neue begriffliche Perspektiven werden eingeführt, potenziell unendlich viele (ebd., 73). Es ist daher plausibel anzunehmen, dass Wissenschaft niemals an ein Ende gelangt. Zumindest jedoch können wir zu keinem Zeitpunkt dieses Ende als solches *erkennen* (ebd., 75).
2) Peirce' Auffassung, wonach der Wissenschaftsprozess auf lange Sicht die Entdeckung der Wahrheit garantiert, stimmt Rescher nicht zu. Peirce abstrahiere „zu sehr von den Beschränkungen menschlicher Endlichkeit" (Rescher 1978/1982, 271), d.h. von den ökonomischen Restriktionen, denen (menschliche) Wissenschaft unterliege. Tatsächlich könne es Wahrheiten geben, die zwar nicht prinzipiell unentdeckbar (im Sinne eines kantischen Dinges-an-sich) seien, die wir aber trotzdem nie entdecken könnten, weil der Aufwand einfach zu hoch sei.[27] Weshalb Peirce dies nicht gesehen hat, obwohl auch er an ökonomische Grenzen der Wissenschaft glaubte, wird in Punkt 3 deutlich:
3) Peirce (1879/1958) behauptet, die moderne Wissenschaft lasse sich durch Kosteneskalation *und* gleichzeitig abnehmende Erträge charakterisieren (vgl. Kap. 1.2.2).

[25] Vgl. dazu auch Goudge 1981. Es gibt weitere, in dem vorliegenden Zusammenhang weniger wichtige Unterschiede zwischen beiden Positionen, z.B. in der Frage des Realismus (vgl. dazu Rescher 1992, Bd.1, 272ff.).

[26] Vgl. auch Rescher 1978, 29ff. sowie Rescher 1984/1985, 112ff.

[27] Es scheint sich hierbei um kontingente Grenzen der Wissenschaft zu handeln, die von notwendigen Grenzen in ähnlicher Weise zu unterscheiden wären wie Naturgesetze von kontingenten, zufällig wahren Generalisierungen. Reschers kontingente Grenzen entsprächen dann solchen Aussagen wie dem klassischen 'Scheingesetz' „kein Gegenstand aus purem Gold wiegt mehr als 100 Tonnen".

Dies folgt aus seinem „geographischen Modell". Daraus folgt für Peirce aber nicht, dass es unerreichbare Wahrheiten gibt, denn die These 2 von der langfristigen asymptotischen Konvergenz impliziert eine Kompensation der Kostensteigerungen (vgl. Rescher 1978/1982, 271).

Rescher stimmt der These von der Kosteneskalation zu[28], glaubt jedoch nicht an abnehmende Erträge.[29] Seine Argumente gegen Letztere entsprechen denen zu Punkt 1: Wissenschaftliche Revolutionen sind im Prinzip – d.h. zumindest auf begrifflicher Ebene – immer möglich. Sie können alte Daten in neuem Licht erscheinen lassen und dazu führen, dass große Teile des bisherigen Wissens verworfen werden – was Ertragssteigerungen von neuem möglich werden lässt.

Peirce' These von der Kosteneskalation als Kennzeichen moderner Wissenschaft und Technologie baut Rescher dagegen aus. Sie soll jedoch in Kap. 3.3. näher betrachtet werden.

1.2.3.1 Nicholas Reschers Beitrag zur ökonomischen Wissenschaftstheorie

Die ökonomische Sichtweise ist bei Rescher ein Leitmotiv, das sich durch sein gesamtes Werk hindurchzieht. Insofern nimmt er unter den hier behandelten Autoren – zusammen mit Karl Homann (vgl. Kap. 1.2.6.3)[30] – eine Sonderstellung ein, da das ökonomische Element seines Denkens nicht einfach additiv 'angehängt' wird. An den Einzelbetrachtungen zu ökonomischen Rekonstruktion wissenschaftstheoretischer Kriterien (Kap. 3.2.1.3), zum Rabenparadox (Kap. 3.2.1.5.1), zum Grot-Rün-Paradox (Kap. 3.2.1.5.2) und zur technologischen Dimension der Wissenschaft (Kap. 3.3) wird die Fruchtbarkeit von Reschers ökonomischer Betrachtungsweise noch deutlicher werden.

1.2.4 Normativer Naturalismus: Larry Laudan

Die von Larry Laudan seit Mitte der 80er Jahre vertretene Position des normativen Naturalismus muss vor dem Hintergrund der allgemeinen Entwicklung der Wissenschaftstheorie sowie von Laudans eigenem Standpunkt seit den 70er Jahren gesehen werden. Daher werde ich diese Entwicklungen kurz referieren.

Laudan ist zunächst vor allem durch sein Buch „Progress and its Problems" (Laudan 1977) bekannt geworden. Darin vertritt er eine Position, die der Methodologie wissenschaftlicher Forschungsprogramme von Lakatos verwandt ist. Sowohl für Lakatos

[28] Vgl. etwa Rescher 1992, Bd. 1, Kap. 6 sowie 1978/1982. Die Frage der „Kosteneskalation" wird in der vorliegenden Arbeit in Kap. 3.3 betrachtet.

[29] Vgl. Rescher 1978, Kap. 2 sowie Rescher 1992, Bd. 1, Kap. 6.

[30] Vielleicht auch zusammen mit Peirce. Allerdings nimmt das ökonomische Motiv in Peirce' Denken m.E. nicht den gleichen prominenten Platz wie bei Rescher ein. Hier wäre eher etwa Peirce' emphatischer Wahrheitsbegriff zu nennen (den er mit Popper teilt).

als auch für Laudan stellt sich das Problem, wie zwischen verschiedenen wissenschaftlichen Methodologien entschieden werden soll. Nach welchen Kriterien kann man beurteilen, ob etwa Kuhns, Poppers oder Lakatos' Methodologie die leistungsfähigste ist?

Lakatos löst dieses Problem mit dem Kriterium der rationalen Rekonstruierbarkeit der Leistungen großer Wissenschaftler (vgl. Lakatos 1970/1974b, 301ff.). Eine Methodologie gilt dann als Fortschritt gegenüber ihren Vorgängermethodologien, wenn es ihr gelingt, einen größeren Teil der im Allgemeinen als bedeutende Leistungen angesehenen wissenschaftlichen Erfolge als rational zu rekonstruieren. Wenn etwa Galilei oder Newton im Sinne von Poppers Falsifikationismus irrational gehandelt haben sollten, indem sie Ad-hoc-Hypothesen einführten oder falsifizierende Beobachtungen ignorierten, dann spricht dies nach Lakatos nicht gegen Galilei oder Newton, sondern gegen die Leistungsfähigkeit von Poppers Methodologie.[31]

Ähnlich äußert sich Laudan 1977. Kriterium für die Qualität einer Methodologie ist, ob sie unsere „prä-analytischen Intuitionen über wissenschaftliche Rationalität" (ebd., 160) einfangen kann. Solche Intuitionen sagen uns, was als große wissenschaftliche Leistung zu gelten hat. Eine Methodologie, der es nicht gelingt, diese Leistungen als rational auszuweisen, ist abzulehnen.

Die intuitionistische Position lässt sich wie folgt darstellen:

[31] Ähnlich wird auch in der Ökonomik argumentiert. So lehnt etwa Hands (1985c) die Methodologie der wissenschaftlichen Forschungsprogramme zumindest in Teilen ab, weil sie die größten Leistungen innerhalb dieser Wissenschaft nicht 'einfangen' könne.

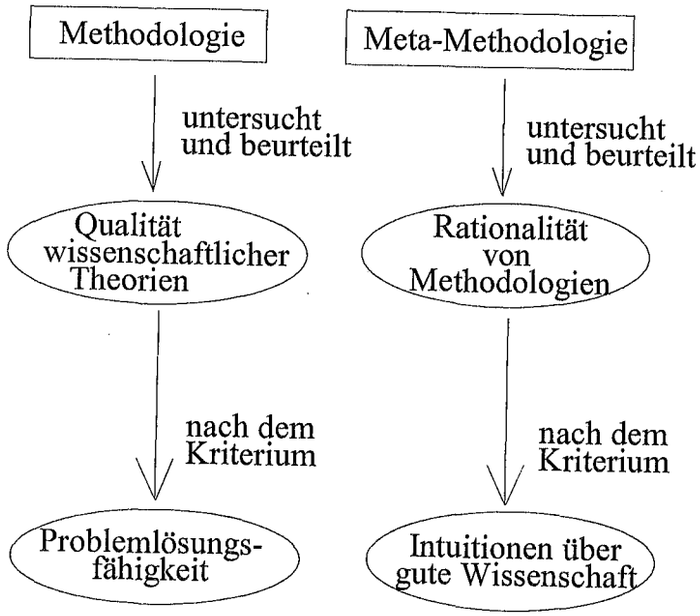


Abbildung 2: Intuitionistische Wissenschaftstheorie nach Laudan 1977

Laudan hat diese Position jedoch in den 80er Jahren in einigen Punkten aufgegeben. In einer Arbeit von 1986 („Some Problems Facing Intuitionist Meta-Methodologies", Laudan 1986) zieht er das intuitionistische Kriterium weitgehend zurück.[32] Ein Grund dafür ist der weitgehend unklare Status des Begriffs „unsere Intuitionen": Wie kann etwa gewährleistet werden, dass unsere Intuitionen richtig sind? Wäre es nicht denkbar, dass uns gerade diese Intuitionen in die Irre führen? Als Wahrheitskriterien sind Intuition und Evidenz schließlich bereits hinreichend diskreditiert. Hinzukommt, dass aus evolutionärer Perspektive gerade unsere Intuitionen von mesokosmischen Vorstellungen geprägt sind, die uns bei der Anwendung auf außerhalb des Mesokosmos liegende Probleme oft im Stich lassen (vgl. hierzu Vollmer 1975/1998, 161ff.).

Außerdem ist völlig unklar, ob der Kollektivbegriff „unsere Intuitionen" überhaupt zulässig ist. Wessen Intuitionen sind konkret gemeint? Die aller Wissenschaftshistoriker? Oder aller Wissenschaftler? Stimmen denn aber die Intuitionen auch nur der

[32] Dagegen bleibt das Kriterium Problemlösungsfähigkeit als methodologisches (nicht metamethodologisches) Kriterium bestehen, vgl. etwa Laudan 1996.

prominentesten Wissenschaftler (vielleicht etwa die aller Nobelpreisträger) bezüglich der großen wissenschaftlichen Leistungen immer überein? Es mag einige wenige weitgehend unstrittige Fälle in der Wissenschaftsgeschichte geben, die von allen Seiten als große Leistungen anerkannt werden. Aber wenn man einmal über Galilei, Newton und Darwin hinausgeht, ergeben sich Differenzen in der Beurteilung wissenschaftlicher Leistungen. Ein zugegebenermaßen etwas extremer Fall dürfte die Beurteilung der Leistungen Leon Croizats sein, der vom Mainstream der Biologie oft als Scharlatan, von anderen ernstzunehmenden Fachvertretern jedoch als wichtiger Erneuerer angesehen wird. Sein Fall wird mittlerweile auch von der Wissenschaftstheorie wesentlich differenzierter analysiert (vgl. Hull 1988, 150-154 und passim). Ein zweites, weniger extremes Beispiel ist die Beurteilung des Werks von John Maynard Keynes.[33] Mark Blaug hat 1990 prominente Ökonomen nach ihrer Meinung zu Keynes und seiner „Allgemeinen Theorie" befragt. Die Antworten fielen ausgesprochen unterschiedlich aus: Das Spektrum reichte von der Anerkennung nahezu aller seiner Thesen und hohem Lob über differenzierte Urteile ('inhaltlich falsch, aber gute Methoden') bis zur Ablehnung fast aller seiner Leistungen. Die Nobelpreisträger Friedman (vgl. Blaug 1990, 82ff.), Buchanan (vgl. Buchanan / Wagner 1987) sowie Hayek (1966/1994) sehen Keynes' Werk zwar als bedeutend und folgenreich an, beurteilen diese Folgen aber gleichzeitig – aus unterschiedlichen Gründen – sehr negativ. Keynes wird zwar teilweise zugestanden, dass er selbst bestimmte aus seine Theorie gezogene Konsequenzen abgelehnt hätte. Aber es ließen sich – unbeabsichtigte oder beabsichtigte – Unklarheiten in seinem Werk finden und für diese Interpretationen verantwortlich machen.

Diese Beispiele scheinen mir weitere Belege dafür zu sein, dass Intuitionen zumindest nicht als alleiniges Kriterium über Methodologien richten können. Es könnte zwar sein, dass sich die Keynesianische Revolution mit Lakatos rational rekonstruieren ließe, mit Laudan dagegen nicht.[34] Intuitionen würden jedoch in diesem Fall die Wahl zwischen Lakatos und Laudan erheblich unterdeterminieren und wären somit wertlos.

Laudan arbeitet deswegen seit den 80er Jahren an einer anderen Methode, die Leistungsfähigkeit von Methodologien rational vergleichen zu können. Der erste Schritt dabei ist für Laudan die Aufgabe des Versuchs, die Rationalität von Wissenschaftlern anderer Zeiten mit unseren Maßstäben nachzuweisen. Dieser Versuch müsse scheitern, da Wissenschaftler früherer Epochen ganz andere (wissenschaftliche) Ziele als wir gehabt hätten. Man könne nicht erwarten, dass etwa Newton Ziele verfolgte, die denen der modernen Wissenschaftstheorie entsprächen (wie die Voraussage neuer Beobachtungen oder das Vermeiden von Ad-hoc-Hypothesen). Eines von Newtons Zielen war es dagegen, mit Hilfe der Physik Beweise für die Existenz Gottes zu gewinnen, der „gleichsam als Puppenspieler hinter den Kulissen [steht] und [...] an unsichtbaren Fäden die Marionetten [bewegt], die Seine Gedanken in Seinem großen *Sensorium* ausführen"

[33] Da die Keynesianische Revolution mittlerweile auch in klassischen Werken der Wissenschaftsgeschichte und Wissenschaftstheorie als Fallstudie verwendet wird (vgl. Olby et al. 1990, Kap. 30), sehe ich sie - trotz der politischen Implikationen der Keynesianismus-Kontroverse - als für die Wissenschaftstheorie verwertbar an. Ich glaube nicht, dass die Ablehnung oder Annahme der keynesianischen Theorie allein mit politischen Motiven zu erklären ist.

[34] Ein Vergleich in dieser Hinsicht findet sich bei Pheby (1988, 65-67 und 74-79).

(Holton 1984, 14; Hervorhebung im Original). Dieses Ziel ist aber nur noch historisch interessant. Zu Laudans zentralen Thesen gehört somit die Behauptung, dass sich die Ziele von Wissenschaftlern im Laufe der Geschichte verändern.[35]

Nun sieht Laudan Zweck-Mittel-Rationalität, also die Forderung nach effizientem Einsatz von Mitteln zur Verfolgung der eigenen Ziele, als eine minimale Forderung für Rationalität insgesamt an. Um die Rationalität von Newtons Vorgehen beurteilen zu können, müsse gezeigt werden, dass Newton mit seinen Methoden *seine eigenen* Ziele rational verfolgte. Der Nachweis, dass seine Methoden auch *unsere heutigen* Ziele fördern würden, sage über Newtons Rationalität noch gar nichts aus.

Laudan unterscheidet allerdings scharf zwischen Rationalität und Fortschritt. Rationalität könne nur mit zeitbedingten Maßstäben gemessen werden. Fortschritt jedoch müsse aus unserer Sicht beurteilt werden. Ob eine Theorie fortschrittlich gewesen sei oder nicht, könne nur als Entscheidung über die Frage verstanden werden, ob diese Theorie einen Fortschritt auf *unsere* Ziele hin darstelle oder nicht. Ein Fortschrittsbegriff, der sich für den Fortschritt auf andere, etwa vergangene Ziele hin interessiere, sei für die Gegenwart und damit für die gegenwärtige Wissenschaftstheorie irrelevant.

Damit ist Laudan Forschungsprogramm vorgezeichnet: Zum einen soll die Rationalität von Wissenschaftlern vergangener Epochen getestet werden, und zwar mittels historischer Analysen. Ob Wissenschaftler anderer Epochen rational handelten, könne nicht a priori beantwortet werden, sondern nur durch empirische Untersuchung der betreffenden Fälle auf das Problem hin, ob die in Frage kommenden Wissenschaftler mit ihren Methoden ihre eigenen Ziele am besten gefördert haben.

Diese Frage ist jedoch nur sekundär. Das wirklich interessante Problem ist natürlich das aktuelle: Welche Methoden sollten *wir* verwenden, um den wissenschaftlichen Fortschritt zu fördern? Eine naturalistische Wissenschaftstheorie geht auch diese Frage empirisch an. Es muss gezeigt werden, dass bestimmte Methoden unsere eigenen Ziele am besten fördern. Ein Indiz für eine solche optimale Methode wäre, dass sie in der Vergangenheit unsere Ziele bereits am besten gefördert hat. Eine weitere Verwendung sollte also auch weiterhin positive Ergebnisse liefern. Allerdings tritt hier eine Schwierigkeit auf: Wenn Wissenschaftlerinnen anderer Zeiten andere Ziele hatten, wie können wir dann jemals Belege dafür finden, dass bestimmte Methoden *unsere* Ziele gefördert haben?

Laudan löst dieses Problem auf eine für unser Thema sehr interessante Art. Er erinnert daran, dass bei allen sozialen Vorgängen unintendierte Konsequenzen auftreten. Unbeabsichtigte Folgen sozialer Handlungen sind aber gerade der Hauptgegenstand der Sozialwissenschaften.[36] Das dort häufig verwendete Gefangenendilemma ist ein Musterbeispiel für eine Situation, in der die Akteure unter katastrophalen, ungewollten Auswirkungen zu leiden haben (vgl. Kap. 2.2).

[35] Diese Behauptung ist ausgesprochen umstritten, auch unter Naturalisten. Rosenberg (1990) etwa lehnt sie ab, obwohl er Laudan in allen anderen Punkten zustimmt (vgl. dazu die Replik von Laudan (1990)). Auch Kitcher (1993) stimmt hier nicht mit Laudan überein und versucht, „signifikante Wahrheit" als gemeinsames Ziel *aller* Wissenschaftler herauszustellen. Vgl. dazu Kap. 1.2.5.

[36] Vgl. z.B. Popper 1945/1992, Bd.2, 110f. sowie dazu Suchanek 1994, 91.

Für Laudan ist auch die Entwicklung der Wissenschaft von unintendierten Konsequenzen geprägt. Ein Wissenschaftler kann Ziel A vor Augen haben, gleichzeitig aber – aus der Sicht späterer Generationen – unbeabsichtigt Ziel B näherkommen. Die Nachfolger ziehen B vielleicht A vor oder sehen B zumindest als sehr viel bedeutender als A an. Ein Beispiel dafür ist Newtons Gravitationstheorie, mit der er selbst das bereits beschriebene Ziel verfolgte, Gottes Eingriffe in die Natur aufzuweisen. Aus Sicht der modernen Wissenschaftstheorie kann man jedoch die Gravitationstheorie als ein Musterbeispiel für eine Theorie ansehen, die – wenn auch ungewollt – neue, kühne Vorhersagen macht. In der Regel wird dieses Ziel heute Newtons ursprünglichem Anliegen vorgezogen. Somit lassen sich empirische Belege dafür gewinnen, dass Newtons Methodologie nicht nur zur Verfolgung seiner eigenen, sondern auch zur Verfolgung *unserer* Ziele tauglich ist.

Laudan liefert jedoch nicht nur einen theoretischen Rahmen, sondern wendet das naturalistische Forschungsprogramm (zusammen mit anderen) auch tatsächlich an. In dem Sammelband „Scrutinizing Science" (Donovan et al. 1988, Neuausgabe 1992) finden sich Fallstudien, die Laudan mit namhaften Einzelwissenschaftlern, vor allem Naturwissenschaftlern, aber auch Psychologen und Ökonomen, durchgeführt hat. Die Untersuchungen stammen aus den Bereichen Physik (17., 19. und 20. Jahrhundert), Chemie (18. bis 20. Jahrhundert) und Geologie.

Das Ziel dieser Fallstudien ist es, wissenschaftstheoretische Regeln zu testen. Nun ist dieser Versuch natürlich nicht neu. Kuhns Argumentation etwa beruht wesentlich auf historischem Material, aus dem er schließt, dass weder der Logische Empirismus noch der Falsifikationismus angemessene wissenschaftstheoretische Positionen sind. Spätere Autoren, so etwa Andersson (1988), haben dementsprechend versucht zu zeigen, dass die von Kuhn herangezogenen Fälle gerade *keine* Untermauerung des Paradigmenmodells liefern, sondern durchaus falsifikationistisch verstanden werden können.

Laudan und seine Mitstreiter gehen jedoch etwas anders vor. Sie vertreten die Ansicht, dass sich Methodologien als Ganze nicht sinnvoll testen lassen. Solche Tests seien viel zu global und ließen keine Differenzierungen zwischen bewährten und weniger bewährten Bestandteilen einer Methodologie zu. Daher beginnt Laudan damit, aus Poppers, Kuhns, Lakatos' und Laudans Methodologien spezifische Thesen herauszudestillieren.[37] Diese können dann separat und differenziert getestet werden.

Es würde zu weit führen, alle diese Thesen im Einzelnen vorzustellen und auf die Testergebnisse einzugehen. Aber einige interessante Resultate möchte ich doch nennen (vgl. Donovan et al. 1988, 14ff.):[38]

[37] Diese Thesen sind zusammengestellt in Laudan et al. 1986.

[38] Genannt sind hier nur Problemkreise, zu denen die Fallstudien eindeutige Ergebnisse lieferten. Bei einigen anderen Thesen über Methodologie weisen die Studien dagegen nicht in eine einheitliche Richtung. Dies gilt jedoch nur für 10 von insgesamt 32 getesteten Thesen. Hieraus lässt sich daher m.E. kein grundsätzlicher Vorwurf gegen den normativen Naturalismus ableiten, wie dies Munson und Roth (1994) - meiner Ansicht nach vorschnell - aufgrund eigener nicht eindeutiger Ergebnisse bei der Anwendung von Laudans Ansatz auf die Medizin tun.

1) Paradigmen[39]:
Sie werden in den untersuchten Fallstudien hauptsächlich danach beurteilt, ob die mit ihnen verbundenen Theorien Probleme lösen können, insbesondere solche, die außerhalb des Bereiches liegen, in dem sie *zunächst* Erfolg hatten. Dagegen spielt es in den betrachteten Fällen nur eine geringe Rolle, ob die paradigmaabhängigen Theorien neue Befunde erfolgreich vorhersagen können und ob erfolgreiche Vorhersagen ohne Ad-hoc-Annahmen gelingen.

2) Anomalien:
Nicht bestätigt werden konnten die Behauptungen, dass
a) Wissenschaftler auftretende Anomalien ignorieren,
b) Wissenschaftler sich weigern, ihr Paradigma angesichts dieser Anomalien zu revidieren, und dass
c) Wissenschaftler Anomalien ignorieren, so lange ihr Paradigma neue Vorhersagen ermöglicht.

3) Wissenschaftliche Revolutionen:
Nicht bestätigt werden konnten die (im Wesentlichen von Kuhn stammenden) Behauptungen, dass
a) zwischen Wissenschaftlern, die unterschiedlichen Paradigmen angehören, keine Kommunikation stattfindet,
b) Paradigmenwechsel abrupt erfolgen und alle Elemente des abgelösten Paradigmas betreffen,
c) die gesamte *scientific community* das neue Paradigma übernimmt und
d) ein neues Paradigma erst eingeführt wird, wenn das alte in Schwierigkeiten geraten ist (z.B. Auftreten von Anomalien).
Nicht hinreichend geklärt werden konnte die Frage, ob ein neues Paradigma zunächst von jüngeren und erst später von älteren Wissenschaftlern übernommen wird.

4) Theoriewahl:
Wissenschaftler ziehen eine Theorie A konkurrierenden Theorien $B_1,...B_n$ vor, wenn A wenigstens einige der Anomalien von $B_1,...B_n$ auflösen kann und wenn A Probleme lösen kann, die von ihren Vorgängern nicht gelöst werden konnten. Weniger wichtig ist dagegen, ob A *alle* gelösten Probleme ihrer Vorgängertheorie und noch einige zusätzliche, neue Probleme lösen kann. Danach sind also „Kuhnsche Verluste" (vgl. Worrall 1978/1980, 72ff., Homann 1988, 115ff.; vgl. auch Kap. 3.2.2.1) möglich.

5) Theoriebewertung:

[39] Statt Kuhns 'Paradigma' oder Lakatos' 'hartem Kern' benutzt Laudan den Begriff 'forschungsleitende Annahmen', der aber im Wesentlichen deckungsgleich ist. Für geringfügige Unterschiede vgl. Pheby 1988.

Die Bewertung einer Theorie A hängt wesentlich davon ab, ob A scheinbare Gegenbeispiele in gelöste Probleme verwandeln kann und ob A Probleme lösen kann, für deren Lösung sie nicht *erfunden* wurde. Bewertungsmaßstab sind in der Regel Befunde, die *unabhängig* von der zu testenden Theorie gewonnen wurden. 'Experimenta crucis' werden vorgenommen, und sie sind wichtig für die Prüfung und Akzeptanz von Theorien.
Dagegen haben sich zwei Thesen Lakatos' nicht bestätigen lassen: Theoriebewertungen werden *nicht* (oder zumindest nicht nur) auf der Basis von Daten vorgenommen, die ausdrücklich zu diesem Zweck gesammelt wurden und die sich ohne die zu prüfende Theorie gar nicht hätten gewinnen lassen. Außerdem traf es in den von Laudan et al. untersuchten Fällen nicht zu, dass Theorien nur aufgrund sehr weniger Experimente akzeptiert oder verworfen wurden.

Insgesamt ergibt sich damit ein Bild der Wissenschaft, das sehr viel weniger Raum für Unterbestimmtheit und Relativismus lässt, als dies etwa Kuhns oder Feyerabends Thesen implizieren. Wenn es stimmt, dass (in der Regel) Anomalien ernst genommen werden, dass Paradigmen Kommunikation nicht völlig blockieren, dass Theorien anhand unabhängig gewonnener Daten überprüft werden, so erscheint Wissenschaft als ein sehr viel weniger von sozialen oder externen Faktoren abhängiges Unternehmen, als oft angenommen wird. Ein (von Feyerabend ursprünglich *deskriptiv* gemeintes[40]) „anything goes" ließe sich aufgrund der vorliegenden Ergebnisse jedenfalls nicht vertreten.

Andererseits müssen auch Abstriche an der „rationalistischen" Sichtweise gemacht werden: Neue Vorhersagen sind kein notwendiger Bestandteil guter Theorien, Ad-hoc-Annahmen werden verwendet, und Verluste an Problemlösungskraft gegenüber der Vorgängertheorie sind möglich. Man kann daher Laudans Ergebnisse nicht eindeutig einer klassischen wissenschaftstheoretischen „Richtung" zuordnen. Es handelt sich vielmehr um den Versuch, die klassischen Fragestellungen empirisch anzugehen und eine Position zu beziehen, die jenseits der Kontroverse von Relativismus und Rationalismus liegt und die der in den Wissenschaften geübten Praxis angemessener ist.

Laudan bezeichnet sein Forschungsprogramm als *„normativen Naturalismus"*[41]. Der Begriff „Naturalismus" beinhaltet hier die Forderung, dass auch in der Wissenschaftstheorie die Methoden der empirischen Wissenschaften maßgeblich sein sollen. Wissenschaftstheorie ist insoweit nur ein weiteres Teilgebiet der empirischen Wissenschaften. Zum anderen will sich Laudan aber durch den Zusatz „normativ" von den in Kap. 1.1 vorgestellten Naturalismen Quineschen Typs absetzen, die jede Normativität aus Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie verbannen wollen. Eine nur beschreibende Theorie lehnt Laudan ab, da sie die wirklich relevanten Fragen der Wissenschaftstheorie nicht beantworte.

[40] Vgl. Feyerabend 1975/1986, 11.

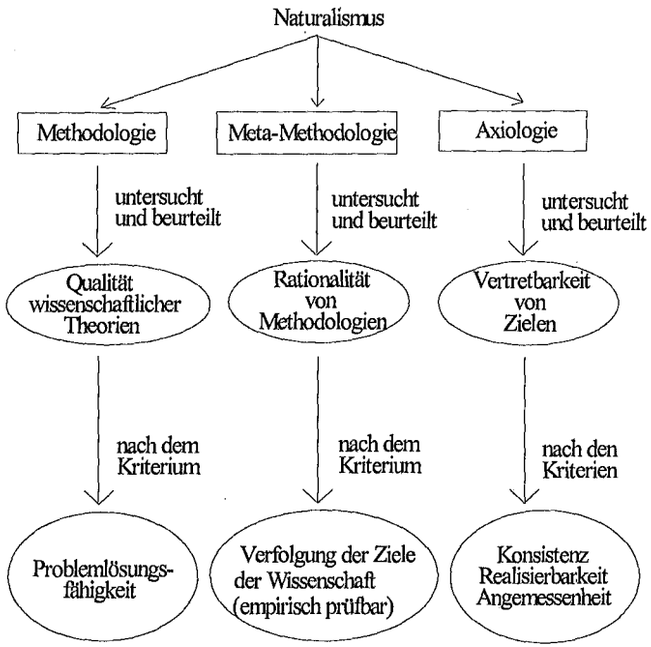
[41] Kritik äußern etwa Rosenberg 1990, Doppelt 1990 und Siegel 1990. Für eine kritische Beurteilung aufgrund der Anwendung auf die Medizin vgl. Munson/Roth 1994.

Die Frage ist, ob es Laudan tatsächlich gelingt, eine naturalistische Basis für Normativität zu finden, oder ob sein Erfolg nur ein scheinbarer ist.[42]

Ein Problem für Laudans Ansatz ist, dass er etwas über die Ziele von Wissenschaft aussagen muss. Denn die historischen Fallstudien, die er durchführt, sollen feststellen, ob eine bestimmte methodologische Regel *unsere* Ziele fördert. Welche aber sind *unsere* Ziele? *Individuen* haben Ziele, und viele Individuen haben sehr unterschiedliche Ziele. Wie soll man dann zwischen besseren und schlechteren Zielen unterscheiden? Kann man das überhaupt?

Laudan glaubt fest an die Möglichkeit der Bewertung von Zielen. Diese Bewertung soll genauso naturalistisch wie der Rest seiner Methodologie erfolgen. Mit der Untersuchung von Zielen beschäftigt sich die *Axiologie*. Sie ist für Laudan sehr wichtig: „Methodology gets nowhere without axiology." (Laudan 1987, 29) In der Tat wäre der normative Naturalismus zum Scheitern verurteilt, wenn es nicht gelänge zu sagen, im Hinblick auf *welche* Ziele eine naturalistische Methodologie die Wissenschaftsgeschichte untersuchen soll.

Laudans Naturalismus soll also für drei Ebenen gelten: Methodologie, Meta-Methodologie und Axiologie. Dies lässt sich wie folgt darstellen:



[42] Vgl. kritisch z.B. Doppelt 1986 und 1990.

Abbildung 3: Drei-Ebenen-Naturalismus nach Laudan[43]

Der Axiologie stehen drei Instrumente zur Verfügung:

1) Sie kann Ziele auf ihre Verträglichkeit überprüfen. Der Nachweis der Inkonsistenz gleichzeitig verfolgter Ziele macht Revisionen erforderlich (Kriterium der *Konsistenz*).
2) Sie kann Ziele auf ihre Realisierbarkeit untersuchen. Unrealisierbare Ziele sind realisierbaren unterlegen. Dieses Prinzip ist dem klassischen „Sollen impliziert Können"[44] vergleichbar (Kriterium der *Realisierbarkeit*).
3) Schließlich kann die Axiologie noch überprüfen, ob das jeweilige Ziel möglichst viele der als bedeutend angesehenen wissenschaftlichen Leistungen umfasst. Wieviel bleibt vom „wissenschaftlichen Kanon" bei Annahme dieses Ziels erhalten? (Kriterium der *Angemessenheit*)

[43] Laudan selbst (1984, 63) benutzt zur Veranschaulichung ein etwas anderes Diagramm.

[44] Vgl. z.B. Albert 1968/1991, 91.

1.2.4.1 Bemerkungen zum normativen Naturalismus

Reichen die genannten Instrumente der Axiologie aus? Ich glaube nicht. M. E. sind sie zu schwach, um Ziele positiv auszeichnen zu können. Zumindest die ersten beiden sind lediglich *negative* Kriterien, die aus der Klasse aller möglichen Ziele einige ausschließen. Dagegen ist nichts einzuwenden; im Gegenteil, eine solche Prüfung ist notwendiger Bestandteil einer Beurteilung von Zielen. Doch wie viele Ziele bleiben übrig? Wie viele Zielsysteme sind inkonsistent oder unrealisierbar? Selbst wenn dies 80-90% sind, so ist damit noch nicht viel gewonnen. Eine Zielbewertung müsste neben den negativen auch über positive Kriterien verfügen, um hinreichend gehaltvoll zu sein.

Laudan scheint diese Ansicht zu teilen, wenn er als drittes Kriterium die Erhaltung des „wissenschaftlichen Kanons" postuliert. Denn dieses Kriterium erlaubt mindestens teilweise eine *positive* Auszeichnung von Zielsystemen, eben solchen, die (nahezu) alle Elemente des Kanons unbehelligt lassen. Interessanterweise wird dieser Kanon als eine Art Summe von Werturteilen gesehen, die in der gemeinsamen wissenschaftlichen Praxis (implizit) enthalten sind. Mit anderen Worten: Wissenschaftler *einigen* sich auf einen Kanon von „klassischen Leistungen", der dann als Prüfstein für Ziele dient.

Auf diese Weise versucht Laudan, einen Rückfall in die von ihm abgelehnte intuitionistische Position zu vermeiden: Zum einen entscheiden nicht mehr irgendwelche vagen „prä-analytischen Intuitionen" der „meisten wissenschaftlich Gebildeten" (Laudan 1977, 160), sondern die *gemeinsame Praxis*[45] von Experten. Zum anderen sollen nicht einzelne Methodologien mit Hilfe des Prüfsteinkanons getestet werden, sondern ganze Systeme von Zielen.

Aber auch diese Strategie halte ich für problematisch: Wie leicht ist es denn in der Praxis, Ziele auf diesem Weg auszuschließen? Ist etwa das Ziel, Ad-hoc-Theorien zu vermeiden, oder das Ziel, falsifizierbare Theorien aufzustellen, mit den Leistungen Galileis, Darwins oder Einsteins vereinbar?[46] Über genau solche Fragen sind bekanntlich heftige Kontroversen zwischen Kuhn und den kritischen Rationalisten geführt worden (vgl. Kuhn 1977/1978 sowie Andersson 1988).

Zusammenfassend: Laudan hat den Konsens von Betroffenen, wenn auch in leicht verklausulierter Form, als mögliches positives Kriterium für Zielsysteme eingeführt. Dies ist der entscheidende Schritt zur Rückgewinnung einer normativen Wissenschaftstheorie aus naturalistischen Prämissen. Auch in dieser Arbeit soll Normativität aus einem Konsenskriterium gewonnen werden. Allerdings weichen die Einzelheiten dabei von Laudans Konzeption ab. M.E. bedarf das Konsenskriterium einer bestimmten Interpretation, die der konstitutionellen Gesellschaftstheorie entnommen ist. Danach ist Konsens nicht über Ziele zu rekonstruieren, sondern über methodologische Regeln. Dies werde ich in Kap. 4.2 entwickeln.

[45] Vgl. zu diesem Begriff auch Kitcher (1993) sowie Kap. 1.2.5.

[46] So kam es Einstein sehr viel weniger auf empirische Falsifizierbarkeit seiner Theorien an, als dies vor allem Popper (1974/1994, 48) behauptet. Vgl. Holton 1981, 223ff.

1.2.4.2 Kritik an Laudans Konzeption

(1) Von philosophischer Seite sind zwei Vorwürfe gegen Laudan ins Feld geführt worden, die ich kurz ansprechen möchte.

Zum einen hat Siegel (1990 und 1996) behauptet, Laudan argumentiere zirkulär: Methodologische Regeln sollten empirischen Tests unterzogen und daraufhin untersucht werden, welche von mehreren Alternativen den Zielen der Wissenschaft am besten nütze. Bei der Durchführung dieser empirischen Tests müsse jedoch wiederum auf methodologische Regeln zurückgegriffen werden, die dann aber offenbar „ungeprüft" seien. Laudan sei daher auf eine Methodologie angewiesen, die nicht rein naturalistisch sein könne, bzw. müsse mindestens *einige* nicht-naturalistische Bestandteile der Methodologie anerkennen.[47]

Ich halte diese Kritik für vorschnell. Das Vorliegen eines Zirkels bedeutet noch nicht, dass es sich um eine *vitiöse* Argumentationsfigur handelt. Wie Vollmer (1985/1988, 217ff.) betont, sind viele vermeintlich vitiöse tatsächlich aber „virtuose" Zirkel, selbst-korrigierende Rückkopplungsstrukturen, die einen Aufstieg vom Einfachen zum Komplexen ermöglichen. Gäbe es solche Strukturen nicht, dann könnte man beispielsweise keine Temperaturen messen, keine isochronen Uhren herstellen, kein Gesetz über die Durchführung von Gesetzen erlassen. Es könnte auch keine Methodologie geben, die ihre eigenen Methoden untersucht! (vgl. Vollmer 1985/1988, 238)

Genau das propagiert Laudan. Eine empirische Prüfung methodologischer Regeln könnte mithin auch die Struktur eines virtuosen Zirkels aufweisen. Man beginnt mit einigen zunächst als „unproblematisch" angesehenen Bestandteilen A einer Methodologie. Dies *könnten* etwa das recht allgemeine Kriterium der Problemlösungsfähigkeit oder auch speziellere Kriterien der Theoriewahl (beispielsweise interne Widerspruchsfreiheit) sein. Mit ihrer Hilfe gewinnt man empirische Ergebnisse zur Prüfung anderer Bestandteile B der Methodologie, beispielsweise von anderen Theoriewahlkriterien wie Einfachheit oder von Regeln wie Poppers „Wähle immer die allgemeinere Theorie". Dann kann man auf der Basis der vorläufig unproblematischen A vorläufige Entscheidungen über die untersuchten B treffen. Anschließend könnte man B oder Teile von B verwenden, um wiederum A zu untersuchen. Ich sehe keinen Grund, warum man bei der Prüfung von A notwendig auf A zurückgreifen muss. Es ist zwar richtig, dass man bei dieser Prüfung auf *irgendwelche* Bestandteile einer Methodologie zurückgreift. Daraus folgt aber nicht, dass es sich bei diesen Bestandteilen um A handeln muss.

Ich behaupte damit nicht, dass Laudan et al. tatsächlich so vorgegangen sind. Auf diese Weise ließe sich aber der Vorwurf entkräften, eine naturalistische Wissenschaftstheorie müsse zwangsläufig einen vitiösen Zirkel enthalten.

(2) Eine zweite Richtung der philosophischen Kritik lehnt Laudans Bestimmung von Rationalität als Zweck-Mittel-Rationalität als zu eng ab. Rationalität ließe sich nicht auf reine „Effizienz" beschränken. Dies scheint mir jedoch kein gravierendes Problem zu sein, da Laudan Zweck-Mittel-Rationalität sehr weit fasst (vgl. Laudan 1987, 23ff.). Da-

[47] Schmaus (1996) und vor allem Giere (1989) dagegen stimmen Laudan in diesem Punkt zu.

nach sollte etwa auch ein Kohärenztheoretiker eine solche Zweck-Mittel-Rationalität anerkennen, wobei der Zweck die möglichst hohe Kohärenz eines Systems von Überzeugungen wäre. Rational verhält sich dann jemand, der die besten vorhandenen Mittel zur Erreichung dieses Ziel einsetzt, etwa seine Überzeugungen in besonderer Form systematisiert.

(3) Zu diesen beiden Punkten möchte ich ein drittes Problem hinzufügen, das in Laudans Ablehnung des Realismus besteht. Ich halte seine Verbindung von Anti-Realismus und Naturalismus mindestens für unnötig, wenn nicht sogar für undurchführbar. Laudans Argumente gegen den Realismus sind ernst zu nehmen, lassen sich aber beantworten (vgl. etwa Kitcher 1993, 140ff.). Sie sind zwar mit seiner eigenen Definition des Naturalismus kompatibel, nicht jedoch mit einem konsequent durchgehaltenen Naturalismus, der über die Wissenschaftstheorie hinausgeht und den Realismus einschließt (vgl. Kap. 1.1). Eine solche konsequente Position halte ich aus Einfachheitsgründen für sinnvoller, zumal die antirealistischen Argumente abgewehrt werden können.[48]

1.2.4.3 Laudans Beitrag zur ökonomischen Wissenschaftstheorie

Für die vorliegende Arbeit ist jedoch vor allem wichtig, was der normative Naturalismus zu dem Projekt einer ökonomischen Wissenschaftstheorie beiträgt und wie er aus ökonomischer Sicht beurteilt werden kann. Dazu muss zunächst geklärt werden, inwiefern *überhaupt* ein Zusammenhang zwischen normativem Naturalismus und Ökonomik besteht, denn ein solcher ist nicht evident. Laudan selbst erwähnt die Ökonomik fast nie und benutzt erst recht keine ihrer formalen Hilfsmittel. Dennoch besteht eine Verbindung aufgrund der Art von Rationalität, die Laudan voraussetzt, und aufgrund der Aufgabe, die er der naturalistischen Wissenschaftstheorie zuweist:

Zweck-Mittel-Rationalität ist die typische Form von Rationalität, mit der die Ökonomik arbeitet. Und die Wissenschaftstheorie dient bei Laudan dem Zweck, den effizienten Einsatz von Mitteln zu einem Zweck zu untersuchen – dies entspricht genau der Aufgabe der Mikroökonomik.[49] Hands (1994a, 769) meint daher sogar: „Laudan has reduced the philosophy of science to the same class of problems that has traditionally characterized microeconomics." Genauer gesagt: Laudans Konzeption ist der *Wissensökonomik* zuzurechnen, da sie die Bedeutung von „ökonomischen" Faktoren für den *Inhalt* von Wissen hervorhebt.[50]

Wenn man den normativen Naturalismus als im Kern ökonomische Konzeption ansieht, dann lassen sich wiederum Lehren aus der Ökonomik ziehen, etwa aus Problemen, die dort bereits in anderen Zusammenhängen aufgetreten sind. So haben Ökonomen einige problematische Punkte in Laudans Konzeption aufgedeckt:[51]

[48] Dass darüber hinaus Laudans Position auch nicht als relativistisch anzusehen ist, hat Sankey (1996) gezeigt.

[49] Eine ähnliche Sichtweise findet sich bei Kitcher (1993, 10): „In my judgment, philosophical reflections about science stand in relation to the complex practice of science much as economic theory does to the complicated and messy world of transactions of work, money, and goods."

[50] Zum Unterschied zwischen Wissens- und Wissenschaftsökonomik vgl. näher Kap. 3.2.

Schwierigkeit 1: Das wohlfahrtsökonomische Problem

Laudan will Methodologien danach bewerten, inwieweit sie „unseren" Zielen dienen. Was aber sind „unsere" Ziele? Individuen haben Ziele, und es lässt sich (im Prinzip) feststellen, ob ihre Handlungen ihre eigenen Ziele fördern. Aber es ist alles andere als unproblematisch, von diesen individuellen Zielen zu „sozialen" Zielen überzugehen.

Mit diesem Übergang von der individuellen zur kollektiven Ebene hat sich in der Ökonomik traditionell die wohlfahrtstheoretische Tradition beschäftigt. Die Wohlfahrtstheorie behandelte Kollektive letztlich genauso wie Individuen: Auch Gesellschaften haben danach eine Nutzenfunktion, nämlich eine gesamtgesellschaftliche Wohlfahrtsfunktion, die maximiert werden soll. Auf diese Weise sollten sich (scheinbar wertfreie) Urteile über Verteilungen von Gütern gewinnen lassen.[52]

Diese Wohlfahrtstheorie gilt heute im Allgemeinen als gescheitert. Kritiker haben auf Paradoxien und Inkonsistenzen hingewiesen.[53] Die Idee einer gesellschaftlichen Wohlfahrtsfunktion ließ sich nicht halten, und der Übergang von individuellen zu kollektiven Analysen musste völlig neu konzipiert werden. Daher kann man auch im Bereich der Wissensökonomik kollektive nicht genauso wie individuelle Ziele behandeln. Da dieser Punkt auch andere hier diskutierte Entwürfe betrifft (etwa Kitcher, vgl. dazu Kap. 1.2.5), werde ich das Problem der Wohlfahrtsökonomik in Kap. 4.2 im Zusammenhang diskutieren und eine Alternative skizzieren.

Schwierigkeit 2: Herkunft der Ziele

Hands (1996, 146f.) weist auf ein zweites Problem hin: Woher kennen wir die Ziele von Wissenschaftlern? Laudan (1984, 53ff. und 1987) scheint diese Ziele in wissenschaftshistorischer Arbeit aus ihren Handlungen ableiten zu wollen. Dieses Problem ist in der Ökonomik seit langem bekannt. Nur machen Ökonomen in der Regel nicht den Versuch, die Ziele der Akteure herauszufinden, sondern setzen idealisierte Akteure voraus, deren Präferenzen gewissen formalen Bedingungen genügen (vor allem der Bedingung der Transitivität). Als Alternative bietet sich nur Paul Samuelsons „revealed preference approach" an, der jedoch auch nicht unproblematisch ist (vgl. etwa Hands 1996, 147). Die Analogie zur Ökonomik lehrt daher, dass sich aus Handlungen nicht so leicht die dahinterstehenden Ziele gewinnen lassen, wie dies Laudan vorschwebt. Das Problem

[51] Zum Folgenden vgl. Hands 1996, 145ff. Auf das wohlfahrtstheoretische Problem bei Laudan weist auch Prychitko (1997, 360) hin.

[52] Bei dieser Bewertung spielt es keine Rolle, auf welchem Weg diese Verteilung erreicht wurde. Vgl. dazu näher Kap. 4.2.

[53] Vgl. klassisch Arrow 1951 und Sen 1970. Allerdings können beide Autoren als Vertreter der Social-Choice-Theorie noch als Kritiker *innerhalb* der Wohlfahrtstheorie angesehen werden (vgl. dazu Buchanan 1995). Eine echte Überwindung der Wohlfahrtstheorie erfolgt erst in den Schriften Buchanans (vgl. dazu Kap. 2.2).

dürfte sich für den normativen Naturalismus sogar in schärferer Form als für die Ökonomik stellen, da Laudan ausdrücklich Aussagen über Ziele treffen, sie nämlich vergleichen und bewerten will.

Schwierigkeit 3: Folk psychology

Der Vollständigkeit halber soll noch ein dritter Kritikpunkt erwähnt werden, der nicht nur Laudan, sondern die Ökonomik als Ganze treffen soll. Rosenberg (1992, 119) wirft der Ökonomik vor, sie sei nur die elaborierte Form einer „folk psychology", die auf sehr zweifelhaften, nach psychologischen Theorien nicht haltbaren Grundannahmen über menschliches Verhalten basiere. Da Laudan ebenfalls annimmt, dass Wissenschaftler Überzeugungen und Wünsche haben, auf deren Basis sie handeln, muss er sich ebenso dieser Kritik stellen (vgl. Hands 1996, 149f.).

Ich glaube nicht, dass diese Kritik vernichtend ist. Sie ist jedoch Teil einer Kontroverse, die in der Ökonomik seit längerem geführt wird und als deren vorläufiges psychologische und ökonomische Erkenntnisse aufgrund ihrer spezifischen Problemstellung deutlicher unterschieden werden müssen.[54] Kritiken von psychologischer Seite treffen die Ökonomik daher nur bedingt. Da sich diese Frage nicht nur auf Laudan bezieht, sondern auf die generelle Frage nach der Problembezogenheit der Forschung, werde ich auf sie noch in Kap. 2.1 eingehen.

Schwierigkeit 4: Das Rationalitätsproblem

Ich füge einen weiteren Kritikpunkt hinzu: Laudan will empirisch *testen*, ob Wissenschaftler früherer Zeiten rational gehandelt haben. Genauso soll seiner Auffassung nach die Ökonomik vorgehen.

Hier irrt Laudan jedoch. Das Rationalitätsprinzip hat in der Ökonomik keinesfalls den Status einer empirisch überprüfbaren Hypothese. Es dient vielmehr – ähnlich wie der harte Kern eines Forschungsprogramms nach Lakatos – als prä-empirisches Schema, das es überhaupt erst ermöglicht, testbare Aussagen aufzustellen (vgl. etwa Popper 1967/1995 sowie Suchanek 1994). Das Forschungsprogramm der Ökonomik lautet nicht: „Versuche, Rationalität empirisch zu testen!" Wollte man dennoch so vorgehen, so müsste es die Konsequenz von prima facie widersprechenden empirischen Befunden sein, das Rationalitätsprinzip aufzugeben und menschliches Verhalten als irrational oder nur bedingt rational anzusehen. Damit würde man allerdings die Ökonomik ihres hauptsächlichen Erklärungsinstruments berauben, ohne angemessenen Ersatz zu liefern.[55]

Daher fordert die Heuristik[56] des ökonomischen Forschungsprogramms, scheinbar falsifizierende Evidenz („Menschen scheinen 'irrational' zu handeln") nicht als Widerlegung des Rationalitätsprinzips anzusehen. Stattdessen sollte man annehmen, dass es weitere entscheidungsrelevante Faktoren gibt, die als Restriktionen die Kostenkalküle der betreffenden Individuen beeinflussen und die in der ökonomischen Rekonstruktion bisher unberücksichtigt geblieben sind. Der möglichen Gefahr einer Tautologisierung entgeht die Ökonomik dabei, weil sie nicht beansprucht, eine Mikrotheorie (der Entscheidungsprozesse einzelner Individuen) zu liefern, sondern 'lediglich' eine mikrofundierte Makrotheorie (der Veränderung aggregierter Größen).[57] Sie will nicht die Wahl des einzelnen Konsumenten erklären, wohl aber die statistische Größe der aggregierten Wahlentscheidungen.

Daraus folgt, dass auch Laudan nicht (jedenfalls nicht mit dem Verweis auf die Ökonomik) hoffen kann, die Rationalität individueller Handlungen von Wissenschaftlern im empirischen Test zu erweisen. Ein solches Forschungsprogramm ist jedenfalls dann zum Scheitern verurteilt, wenn Laudan wirklich untersuchen will, ob Wissenschaftler X zur Zeit Y seine eigenen, individuellen Ziele optimal verfolgt hat. Denn falls die empirischen Befunde ergeben, dass X seine vorher postulierten Ziele nicht optimal verfolgt hat, dürfte Laudan das Verhalten von X gemäß dem Forschungsprogramm der Ökonomik keinesfalls als irrational ansehen, sondern lediglich annehmen, dass er gewisse für X relevante Kostenrestriktionen übersehen hat. Rationalität ist also nicht im Experiment erweisbar, sondern eine methodologische Annahme des Forschers.

Möglich wäre hingegen die Untersuchung der Frage, ob X irgendwelche anderen, externen Ziele besser als seine Kollegen (bzw. Konkurrenten) verfolgt hat. Allerdings müssten diese externen Ziele entweder auch individuelle Ziele sein oder Aggregate von Zielen. Im zweiten Fall stellt sich wiederum das wohlfahrtsökonomische Problem (vgl. Schwierigkeit 1): wie lassen sich kollektive Ziele gewinnen? Dieses Problem soll jedoch wie erwähnt erst in Kap. 4.2 diskutiert werden.

[54] Vgl. Suchanek 1994, aber auch schon Popper 1967/1995.

[55] Die Vorschläge von Sen (1977) oder Hirschman (1984) haben sich nicht als fruchtbarer als die Standard-Verhaltensannahmen erwiesen. Vgl. dazu Suchanek 1994, 47ff.

[56] Zum Begriff der Heuristik vgl. Kap. 1.2.6.

[57] Zu dieser Frage vgl. auch Kap. 2.1.

1.2.5 Die Theorie der unsichtbaren Hand in der Wissenschaft: Philip Kitcher

Philip Kitcher hat mit seinem Buch „The Advancement of Science" den bisher wohl am besten ausgebauten Entwurf einer naturalistischen Wissenschaftstheorie vorgelegt. Auch wenn dieses Buch heftige Kritik von verschiedenen Seiten ausgelöst hat[58], scheint es mir doch den Durchbruch für eine neue Art von Naturalismus in der Wissenschaftstheorie zu bedeuten, und zwar aus drei Gründen:

Erstens: Man mag zwar Kitchers Neuinterpretation traditioneller wissenschaftstheoretischer Probleme nicht in allen Fällen zustimmen. Dennoch liefert sie einen *Rahmen* für das weitere naturalistische Projekt, innerhalb dessen an die Ergebnisse von Einzelwissenschaften und insbesondere, wie ich noch zeigen werde, auch an die Ökonomik angeknüpft werden kann.

Zweitens hat Kitcher eine beeindruckende Anzahl von Fallstudien detaillierter als manche Vorgänger analysiert und dabei bisherige relativistische oder antirealistische Interpretationen (etwa von Kuhn und Laudan) erheblich in Frage gestellt. Statt sich aber im Streit „rationalistische vs. irrationalistische Deutung der Wissenschaftsgeschichte" auf eine Seite zu schlagen, plädiert Kitcher eher für ein genaueres Hinsehen auf die historischen Details des jeweiligen Falles. Er möchte zu einer realistischeren Sicht der Historie beitragen, die jedoch den Relativismus vieler wissenschaftssoziologischer Positionen vermeidet.

Drittens bewerte ich Kitchers Versuch grundsätzlich positiv, formale ökonomische Hilfsmittel für die Wissenschaftstheorie fruchtbar zu machen. Allerdings ist die Art, in der dies geschieht, noch verbesserungsbedürftig. Insbesondere nimmt Kitcher kaum Notiz von der bereits existierenden umfangreichen Literatur zur „economics of science" (vgl. Kap. 3.1).

Ich werde im Folgenden Kitchers Entwurf in seinen Grundzügen vorstellen.

Ausgangspunkt ist der Niedergang des wissenschaftstheoretischen „Mythos" (engl. „Legend"). Der Mythos ist der traditionelle, überkommene Standpunkt des Logischen Empirismus und (zum Teil) auch der Poppers. Als zentrale Bestandteile des Mythos bezeichnet Kitcher (1993, 3ff.) die Auffassungen,

- dass das Ziel der Wissenschaft Wahrheit ist (wenn auch in verschiedenen Ausprägungen),
- dass sich Wissenschaftler uneigennützig diesem Ziel verschreiben,
- dass Wissenschaftler diesem Ziel zumindest näherkommen und der „vollständigen wahren Geschichte der Welt" oder wenigstens der „vollständigen wahren Geschichte des beobachtbaren Teils der Welt" (Kitcher 1993, 3) Element um Element hinzufügen (d.h., es erfolgt eine Akkumulation von Wahrheit oder wenigstens eine Annäherung an die Wahrheit – zumindest als allgemeiner Trend mit kleinen 'Schönheitsfehlern'),

[58] Für ausführliche Kritiken vgl. etwa Machamer 1995, Friedman 1996 (vgl. auch die Replik von Kitcher (1996)) und Roorda 1997, der den ökonomischen Charakter der Theoriewahl bei Kitcher herausstellt.

- dass insbesondere die größten, als leuchtende Beispiele dienenden Wissenschaftler dem Ziel Wahrheit nähergekommen sind, *weil* sie sich – meist stillschweigend – eines objektiven Kanons, nämlich der wissenschaftlichen Methode, bedient haben, um neue, umstrittene Ideen zu beurteilen,
- dass es die Aufgabe der Wissenschaftstheorie sei, diesen Kanon auszuarbeiten und ihn auch auf scheinbar 'rückständige' Wissenschaftsdisziplinen anzuwenden, um dort Fortschritte zu ermöglichen.

Kitcher gesteht zu, dass der Mythos zu Recht gescheitert ist. Die Kritiken Kuhns, Lakatos', Feyerabends, Rortys, der Wissenschaftssoziologen und anderer haben Mängel in der traditionellen Sichtweise entdeckt, die nicht bestritten werden können. Der Mythos war zweifellos ahistorisch und unrealistisch in seiner Sicht auf die Wissenschaftsgeschichte. Dennoch hatte er, was die Rationalität, die progressive Entwicklung der Wissenschaft und die wissenschaftliche Methode angeht, in einer bestimmten, noch näher zu spezifizierenden Weise recht. Wissenschaft ist tatsächlich *kollektiv* rational und progressiv, auch wenn sie kognitiven Beschränkungen ihrer Vertreter und sozialen Rahmenbedingungen unterworfen ist. Dies zu zeigen und damit gleichzeitig den Bedenken der Kritiker des Mythos Rechnung zu tragen, ist Kitchers Ziel. Er unternimmt eine Rekonstruktion des Mythos auf naturalistischer Basis.

Naturalistisch gesehen geschieht wissenschaftlicher Wandel auf drei Ebenen:

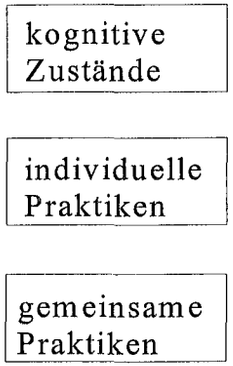


Abbildung 4: Wissenschaftlicher Wandel nach Kitcher

Die erste Ebene ist der Wissenschaftler als kognitives System. Ein Wissenschaftler, der etwa eine andere Theorie als bisher verfolgt, modifiziert seine kognitiven Zustände in bestimmter Weise.

Zweitens aber modifiziert ein Wissenschaftler nicht nur seine Gehirnzustände, sondern auch seine Handlungsweisen, seine „individuelle Praktik" („individual practice", Kitcher 1993, 74ff.). Was Kitcher darunter genau versteht, werde ich noch erläutern.

Drittens modifiziert aber auch die wissenschaftliche Gemeinschaft ihre gemeinsamen oder „konsensuellen Praktiken" („consensus practices", ebd., 87ff.). Dies ist die wohl interessanteste Komponente, und hier liegt auch der Unterschied zum „Mythos", der dieses soziale Element nicht berücksichtigte. Hierauf konzentriert sich Kitcher denn auch bei seiner nachfolgenden Darstellung des wissenschaftlichen Fortschritts und wissenschaftlicher Rationalität. Hier ergibt sich außerdem, wie noch deutlich werden wird, die Verbindung zur Ökonomik.

(1) Zunächst zur ersten Ebene: Ganz im naturalistischen Sinn beginnt Kitcher seinen Entwurf nicht mit sprachlichen Entitäten (etwa Basissätzen), sondern beim einzelnen Wissenschaftler als einem kognitiven System. Er borgt sich aus der Kognitionswissenschaft ein Modell individueller Kognition, das gegenüber verschiedenen Schulen innerhalb dieser Disziplin (etwa Konnektionismus und klassischer KI) möglichst invariant ist. Dieses Modell soll eine realistischere Sicht des Wissenschaftlers liefern als das des Mythos. Es lässt sich auch mit Hilfe neuerer Ergebnisse aus Kognitionswissenschaft und Psychologie korrigieren und erweitern.

Aus diesem Modell ergeben sich kognitive Beschränkungen für die Wissenschaft. So ist etwa klar, dass es Grenzen der Kapazität eines kognitiven Systems gibt. Ein solches System kann nicht in unbegrenztem Maße Daten und Theorien aufnehmen. Die Wissenschaftstheorie muss dies berücksichtigen (ebd., 66).

Eine weitere Beschränkung hängt mit der Frage der Theoriegeladenheit der Beobachtung zusammen. Wenn man von dem beschriebenen kognitiven Modell als Grundlage einer naturalistischen Wissenschaftstheorie ausgeht, so ist die Frage, *ob* Theorien einen Einfluss auf unsere Beobachtungen haben, bereits entschieden. Wie man leicht sehen kann, spielt in der naturalistischen Sichtweise Kitchers die Theorieebene in jedem Fall eine Rolle: Empirische Wissenschaftler beobachten zwar, aber sie befinden sich in unterschiedlichen kognitiven ('Hintergrunds-') Zuständen (etwa Johannes Kepler[59] und Tycho Brahe, vgl. ebd., 67). Für den Wissenschaftstheoretiker kann sich dann nur noch die Frage stellen, *in welcher Weise* Theorien auf Beobachtungen einwirken.

Aus dem kognitiven Modell ergeben sich für die Wissenschaftstheorie aber nicht nur Beschränkungen im Sinne der Einengung des Bereichs zulässiger Fragen. Es treten auch neue Fragen auf, die in der traditionellen Wissenschaftstheorie (im Mythos) nicht gestellt wurden. So ist auf Grund des Modells klar, dass es eine erhebliche Variation in der Kognition von Wissenschaftlern geben muss. Denn idiosynkratische Faktoren haben einen beträchtlichen Einfluss auf die kognitiven Hintergrundzustände. Somit ergibt sich für die Wissenschaftstheorie die neue Frage, *welchen Einfluss* kognitive Variation auf wissenschaftliche Theorien hat. Diese Frage ist nicht völlig neu. Sie wurde jedoch mit der antipsychologistischen Sichtweise der Logischen Empiristen und Poppers aus der Wissenschaftstheorie verdrängt und in die Psychologie überwiesen. Eine *naturalistische* Wissenschaftstheorie muss solche Fragen mit einbeziehen.

[59] Kepler hat wegen eines Augenfehlers überhaupt keine astronomischen Beobachtungen gemacht. Für den Hinweis danke ich Gerhard Vollmer.

Eine letzte Implikation des Modells betrifft schließlich die Frage der Ziele von Wissenschaftlern. Der Mythos ging davon aus, dass Wissenschaftler ausschließlich epistemische Ziele verfolgen. Sie waren ausschließlich an Wahrheit interessiert, wenn auch unterschiedliche Explikationen für dieses Ziel gegeben wurden. In jedem Fall aber spielten eigennützige Motive, etwa das Streben nach Anerkennung, Preisen, Laborressourcen oder einfach nur Geld keine Rolle.

Geht man jedoch naturalistisch von einem realistischeren kognitiven Modell des Wissenschaftlers aus, so muss man zugestehen, dass (über die Ebene der kognitiven Hintergrundzustände) auch nicht-epistemische Ziele ins Spiel kommen. Wissenschaftler können gar nicht anders, als (auch) andere Ziele als Wahrheit zu verfolgen.[60] Dies muss eine naturalistische Wissenschaftstheorie in Rechnung stellen.

(2) Die zweite Ebene, auf der sich wissenschaftlicher Wandel vollzieht, ist die Ebene der individuellen Handlungen oder der individuelle Praktiken. Kitcher definiert die individuelle Praktik eines Wissenschaftlers als einen Vektor mit den folgenden sieben Dimensionen (vgl. ebd., 74f.):

1) Die Sprache des Wissenschaftlers. Hier ergeben sich natürlich sofort Probleme der Referenz, vor allem die Kuhn zugeschriebene These der Inkommensurabilität der Sprachen von Wissenschaftlern vor und nach einem Paradigmenwechsel und damit die Frage nach der veränderten Referenz von theoretischen Schlüsselbegriffen. Um dieses Problem zu umgehen, entwickelt Kitcher eine Auffassung, die einem Term nicht eine festgelegte Referenz zuschreibt, sondern ihm ein gewisses Referenz*potenzial* beilegt. Danach mag es, wie in Putnams Zwillingserdenrätsel[61] zwar Unterschiede zwischen den von verschiedenen Sprechern gleich benannten Objekten geben. Trotzdem wird man immer gewisse gemeinsame Eigenschaften der benannten Objekte finden. Putnams „Wasser" bezeichnet immer eine Flüssigkeit, Freges „Morgenstern" bezeichnet immer ein Objekt am Himmel. Wichtig ist aber, dass es in der sprachlichen Gemeinschaft, in welcher der Wissenschaftler lebt, ein ganzes *Spektrum* von Möglichkeiten (ein Referenzpotenzial) gibt, um die Referenz eines Terms festzulegen (vgl. ebd., 78).
2) Die signifikanten Probleme, die der Wissenschaftler auf seinem Gebiet vorfindet. Dabei ist die Signifikanz eines Problems etwas, was erst in der Fachdiskussion (und immer nur vorläufig) festgelegt wird. Ein Beispiel für ein keineswegs völlig absurdes, aber dennoch nicht-signifikantes Problem scheint etwa die Frage zu sein, wie viele Säugetierarten die gleiche Chromosomenanzahl wie *Drosophila* haben (vgl. ebd., 80).
3) Die Aussagen, die der Wissenschaftler als 'Stand der Wissenschaft' auf seinem Gebiet akzeptiert.
4) Die Erklärungsmuster („explanatory schemata", ebd., 82), die der Wissenschaftler als zulässig für sein Gebiet ansieht. Ein solches Erklärungsmuster ist die spezifische Art, Phänomene zu erklären, die den Texten in dem jeweiligen Fachgebiet zugrunde

[60] Damit will Kitcher ausdrücklich *nicht* sagen, dass Wissenschaftler *ausschließlich* nicht-epistemische Ziele verfolgen.

[61] Vgl. Kitcher 1993, 76f. sowie Putnam 1975/1979, 223ff..

liegt. Kitcher gibt konkrete Beispiele: So gibt es in der Biologie darwinistische Muster, die von allen berühmten Darwinisten wie Huxley, Dobzhansky, Simpson und anderen benutzt werden. Ein solches Muster ist die Erklärung durch gemeinsame Abstammung (vgl. ebd., 83).

5) Die Anerkennung bestimmter Fachleute oder -gruppen als Autoritäten bezüglich bestimmter Sachgebiete. Jeder Wissenschaftler hat eine Anzahl von Kriterien, nach denen er jemandem Autorität zuweisen kann. Diese Kriterien sowie die tatsächlich anerkannten Autoritäten sind ebenfalls Bestandteil der individuellen Praktik.
6) Das experimentelle Wissen des Fachgebiets. Dazu zählen Standard-Vorgehensweisen, Apparate und Werkzeuge, die als verlässlich angesehen werden, sowie Kriterien, mit denen experimentelle Ergebnisse und die Verlässlichkeit von Apparaten beurteilt werden.
7) Die Methodologie des Wissenschaftlers i.e.S. Hierunter fallen vor allem Methoden des logischen Schließens, Kriterien der Theorienbewertung und Musterbeispiele[62] für richtiges und falsches Schlussfolgern.

(3) Die dritte und für wissenschaftlichen Wandel entscheidende Ebene ist die der konsensuellen Praktiken. Auch wenn es zwischen Wissenschaftlern Differenzen in der individuellen Praktik gibt, so kann man doch laut Kitcher einen gemeinsamen Kern dieser Praktiken ausmachen, in dem die Fachvertreter übereinstimmen. Eine solche konsensuelle Praktik besteht im Prinzip aus den gleichen Elementen wie eine individuelle. Sie enthält ebenfalls (vgl. ebd., 87)

1) eine gemeinsame Sprache,
2) signifikante Probleme, deren Signifikanz jetzt allerdings auf unpersönlichen Bewertungen beruht, welche das Interesse das einzelnen Wissenschaftlers in den Hintergrund treten lassen,
3) die Menge der als „Stand der Wissenschaft" in der jeweiligen Disziplin anerkannten Aussagen,
4) eine Menge von Erklärungsmustern,
5) Kriterien zur Identifizierung von wissenschaftlichen Autoritäten,
6) experimentelles Wissen,
7) methodologische Prinzipien und Musterbeispiele.

Allerdings muss man verschiedene Ebenen des Konsenses über Praktiken unterscheiden. Innerhalb einer Disziplin, etwa der Ökonomik[63], gibt es bestimmte Aussagen oder 'commitments', die von allen Vertretern geteilt werden. So werden etwa die Leistungen einiger erstrangiger Fachkollegen einmütig anerkannt. Unter Ökonomen gibt es keine großen Differenzen über die Verdienste eines Adam Smith oder David Ricardo, auch wenn Dissens darüber bestehen mag, worin genau diese Verdienste bestehen. In methodologischer Hinsicht könnte ein Kernkonsens in der Ökonomik etwa über das Analyseinstrument des *homo oeconomicus* bestehen, wenn man hier auch offenlassen müsste, ob es sich um einen „maximizer" oder einen „satisficer" handelt.[64]

Neben einem solchen Kernkonsens gibt es jedoch weitere Aussagen, die nur in bestimmten Untergemeinschaften einer Disziplin explizit geteilt werden. Das liegt natürlich daran, dass nicht jeder Ökonom Experte für Gebiete wie etwa Verkehrswissenschaft oder Evolutorische Ökonomik ist. Für ihre jeweiligen Gebiete werden aber die Vertreter der jeweiligen Untergemeinschaft als Autoritäten angesehen. Es entsteht somit ein *virtueller Konsens* innerhalb einer Disziplin, der sich neben dem Kernkonsens auf alle Aussagen erstreckt, die ein Wissenschaftler durch die Anerkennung gewisser spezialisierter Bereichsautoritäten vertreten könnte (vgl. ebd., 88).

Die Frage liegt natürlich nahe: Wozu das Ganze? Welches Problem soll mit der beschriebenen Drei-Ebenen-Konzeption gelöst werden? Man könnte ja die These vertreten, dass andere Strukturierungen, etwa mit Hilfe von Kuhns Paradigmenmodell, für die Analyse von Wissenschaft ausreichten.

Kitcher liefert vor allem zwei Argumente zugunsten seines Entwurfs (vgl. ebd., 89):

(a) Erstens entferne man sich zu weit von der Praxis der Wissenschaftler, wenn man wissenschaftlichen Fortschritt als Folge von Theorien, Paradigmen, disziplinären Matrizen, Forschungsprogrammen, Forschungstraditionen oder Theorienstrukturen[65] konzipiere. Denn diese müssten erst rekonstruiert werden. Eine solche Rekonstruktion sei aber stets problematisch und enthalte immer ein Element der Willkür.

Ein Beispiel dafür ist die Rekonstruktion ökonomischer Theorien. Mehrmals ist der Versuch unternommen worden, ökonomische Theorien im Sinne Lakatos' als Forschungsprogramme mit hartem Kern und Schutzgürtel zu bestimmen, um dann Rückschlüsse auf möglichen Fortschritt im Sinne progressiver Problemverschiebungen ziehen zu können. Dabei ergab sich jedoch das Problem, dass der harte Kern des neoklassischen Forschungsprogramms in der Ökonomik unterschiedlich bestimmt worden ist. Nach Latsis' (1976, 22) Definition enthält dieser Kern die folgenden Annahmen:

1) Entscheider haben ein korrektes Wissen über die relevanten Eigenschaften ihrer ökonomischen Situation.
2) Entscheider bevorzugen die beste der vorhandenen Alternativen unter Berücksichtigung ihres Wissens über die Situation und der ihnen zur Verfügung stehenden Mittel.
3) Unter den Voraussetzungen 1) und 2) bildet sich die innere 'Logik' der Situation, und Entscheider handeln gemäß der Logik ihrer Situation.
4) Ökonomische Einheiten und Strukturen lassen ein stabiles, koordiniertes Verhalten erkennen.

---

[62] Im Sinne von Kuhns enger gefasstem Paradigmenbegriff, vgl. Kuhn 1977/1978, 392f.

[63] Kitchers eigene Beispiele stammen aus der Biologie. In der Ökonomik ist es zwar vermutlich schwieriger, solche Konsensebenen zu identifizieren. Dennoch würde sich m.E. der Versuch lohnen.

[64] Zu Letzterem vgl. etwa Simon 1957/1966, 241ff. Simons „satisficing" und das traditionelle „maximizing" lassen sich miteinander versöhnen, vgl. dazu Suchanek 1994, 102-8.

[65] Zusatz von mir, C. L. Auf die strukturalistische Wissenschaftstheorie geht Kitcher nur am Rand ein. Er findet sie nicht „helpful" (Kitcher 1993, 18, Fn. 22), schließt aber die Möglichkeit der Übersetzung seines Entwurfs in die strukturalistische Terminologie nicht aus.

Nach Blaug (1976, 161) dagegen besteht das neoklassische Programm aus dem Prinzip der „constrained maximization" und der allgemeinen Gleichgewichtstheorie, welche die Methode der komparativen Statik als wichtigstes ökonomisches Analyseinstrument liefert. Der harte Kern dieses Programms ist dann gegeben durch die Annahmen

1) rationaler ökonomischer Kalkulationen,
2) konstanter Präferenzen,
3) der Unabhängigkeit der Entscheider,
4) vollständigen Wissens,
5) vollständiger Sicherheit (insbesondere der Ergebnisse),
6) vollständiger Mobilität der Faktoren.

Fulton (1984) wiederum identifiziert einen von den bisherigen Vorschlägen deutlich abweichenden harten Kern, der sich aus folgenden Annahmen zusammensetzt:

1) Es existiert eine Produktionsfunktion.
2) Grenzerträge nehmen ab.
3) Alle Faktoren sind kontinuierlich substituierbar.

Trotz einiger partieller Übereinstimmungen (etwa in der Annahme perfekten Wissens) liegen doch offenbar deutliche Differenzen vor.[66] Daher stellen Fulton (1984, 204) und Pheby (1988, 67) die Anwendbarkeit der Methodologie wissenschaftlicher Forschungsprogramme auf die Ökonomik zwar nicht generell in Frage, wollen aber ihre Möglichkeiten auf die Analyse einzelner Episoden der Theoriegeschichte beschränken. Der Versuch, verschiedene Forschungsprogramme auf ihre Leistungsfähigkeit zu vergleichen, sei dagegen nur wenig fruchtbar.

Das Gleiche gilt für die strukturalistische Theoriekonzeption, die in der Ökonomik und in der Philosophie der Ökonomik ebenfalls Vertreter gefunden hat. Jedoch haben Händler (1980), Balzer (1982), Haslinger (1983) und Hands (1985a) der Allgemeinen Gleichgewichtstheorie unterschiedliche Theoriekerne zugeschrieben, und der Beitrag von Janssen und Kuipers (1989) ist ein Versuch, diese verschiedenen Rekonstruktionen miteinander zu versöhnen. Es überrascht dann allerdings nicht, wenn Pitt (1991) daraufhin dem Strukturalismus vorwirft, er sei hauptsächlich mit sich selbst und nicht mit seinem eigentlichen Gegenstand, der Ökonomik, beschäftigt.[67]

(b) Kitcher (1993, 89) liefert noch ein zweites Argument zugunsten seiner Drei-Ebenen-Konzeption. Die rivalisierenden Entwürfe von Popper bis Laudan erlaubten es nicht, zwischen der individuellen Ebene und der Ebene der wissenschaftlichen Gemeinschaft

[66] Ich übergehe hier eine vierte, wiederum abweichende Rekonstruktion von Remenyi (1979).

[67] Sehr viel negativer fällt die Einschätzung von Hands (1985b, 331f.) aus. Allerdings stimme ich seinem Argument zugunsten einer scharfen Trennung zwischen Theorien in der Ökonomik und in der Physik nicht zu.

zu unterscheiden. Gerade Wissenschaftstheoretiker hätten Gemeinschaften bisher wie individuelle Wissenschaftler behandelt, deren Anfangszustand einer konsensuellen Praktik ähnele und sich im Laufe der Zeit – aufgrund neuer empirischer Ergebnisse – nach bestimmten zu ermittelnden Prinzipien („*der* wissenschaftlichen Methode") verändere. Kitcher bemängelt, dass in einem solchen Problemaufriss eine ganze Reihe relevanter und spannender Fragen aus der Wissenschaftstheorie ausgeschlossen würden: Welchen Einfluss hat kognitive Variation innerhalb einer Gemeinschaft auf den wissenschaftlichen Fortschritt? Fördern die Institutionen der Wissenschaft diesen Fortschritt? Wie wirken sich etwa verschiedene Ausbildungsformen aus?

Alle diese Fragen sind für Kitcher Probleme, die innerhalb einer naturalistischen Wissenschaftstheorie gestellt werden. Um sie anzugehen, entwirft er die oben beschriebene Drei-Ebenen-Konzeption. Die Identifikation von Folgen konsensueller Praktiken soll es ermöglichen, Fragen nach Fortschritt und Rationalität der Wissenschaft auf naturalistische Weise anzugehen.

1.2.5.1 Fortschritt nach Kitcher

Kitcher entwickelt seine Rekonstruktion des wissenschaftlichen Fortschritts aus der Idee der konsensuellen Praktiken heraus. Ein Gebiet der Wissenschaft gilt danach als fortschrittlich, wenn es als eine Abfolge von konsensuellen Praktiken $P_1, ..., P_n$ verstanden werden kann, die sich, grob gesprochen, allmählich verbessern (vgl. ebd., 90). Dabei müssen diese Verbesserungen weder monoton noch stetig sein; Fluktuationen in der Qualität der Praktiken sind zugelassen. Kitcher stellt hier einen betriebswirtschaftlichen (!) Vergleich an: auch das Betriebsergebnis einer Firma kann schwanken; wichtig ist nur, dass sich insgesamt ein Aufwärtstrend feststellen lässt (vgl. ebd.).

Kitcher versucht, diese Idee folgendermaßen zu präzisieren: Zunächst werden Verbesserungen im Vergleich zweier unmittelbar aufeinanderfolgender Praktiken betrachtet. Es mag sein, dass der Übergang von P_1 zu P_2 bezüglich *einiger* Dimensionen dieser Praktiken als Fortschritt anzusehen ist, bezüglich anderer jedoch nicht. So könnten sich etwa die Erklärungsmuster verbessern, das experimentelle Wissen dagegen nicht. Hier ist es unmöglich, einen Trade-Off vorzunehmen. Daher kommt es beim direkten Vergleich zweier aufeinanderfolgender Praktiken nur darauf an, dass ein Fortschritt bezüglich mindestens *einer* Komponente der Praktiken stattfindet. Wenn man jedoch Anfangs- und Endzustand der gesamten Abfolge vergleicht, so muss sich bezüglich *jeder* Komponente Fortschritt identifizieren lassen. Nimmt man diese beiden Momente zusammen, so ist eine Sequenz von Praktiken $P_1, ..., P_n$ dann *allgemein progressiv* („broadly progressive", ebd., 92, im Original kursiv), wenn a) es in allen benachbarten Paaren P_i und P_{i+1} Fortschritt in mindestens einer Komponente gibt und b) es von P_1 nach P_n Fortschritt in jeder Komponente gibt.

Was genau ist nun mit den „Verbesserungen" gemeint, die Fortschritt in den Komponenten ausmachen sollen? Um überhaupt von Verbesserungen reden zu können, muss vor allem zuerst gesagt werden, in Bezug auf welches Ziel es sich um Verbesserungen handeln könnte. Zu unterscheiden sind theoretische und praktische Ziele der

Wissenschaft. Praktische Ziele betreffen die Förderung menschlichen Wohls. Solche behandelt Kitcher nicht. Er konzentriert sich stattdessen auf die theoretischen oder kognitiven Ziele der Wissenschaft. Im Gegensatz zu Laudan, der diese Ziele als veränderlich ansieht und Wissenschaftlern verschiedener Epochen verschiedene Ziele zuschreibt (vgl. Kap. 1.2.4), glaubt Kitcher, dass letztlich alle Wissenschaftler es als oberstes kognitives Ziel ansehen, signifikante Wahrheiten zu finden (vgl. ebd., 94).

Es gibt verschiedene Arten kognitiven Fortschritts. Fortschritt in den konsensuellen Praktiken ist, wie beschrieben, bezüglich mehrerer Dimensionen möglich. Entsprechend rekonstruiert Kitcher drei Arten des Fortschritts:

a) *Begrifflicher Fortschritt*
Es handelt sich dabei um Fortschritt in der ersten Komponente einer Praktik, nämlich der wissenschaftlichen Sprache. Diese Sprache kann sich verbessern, indem sich das Referenzpotenzial ihrer Schlüsselterme verbessert. Mehrere Möglichkeiten sind denkbar (vgl. ebd., 104f.): Es kann sein, dass

- Terme fallengelassen werden, die sich als nicht-referierende herausgestellt haben (wie etwa „Phlogiston"), oder dass
- neue Terme (wie etwa „Sauerstoff") eingeführt werden, die referierende sind und den Bedingungen der Klarheit (der Referent muss spezifizierbar sein) und des Naturalismus genügen (Referenten müssen natürliche Arten sein).[68]

b) *Fortschritt bezüglich Erklärungen*
Der klassische Fortschrittsbegriff betrifft vor allem die Komponenten Erklärungsmuster und anerkannte Aussagen. Kitcher versucht dabei, zwei konträre Positionen zu verbinden, um seine Fortschrittskonzeption möglichst unabhängig von einer bestimmten Wahrheitstheorie vertreten zu können (vgl. Kitcher 1993, 106):

Auf der Ebene der Erklärungsmuster vollzieht sich Fortschritt zum einen, indem Wissenschaftler die Erklärungsmuster ihrer Disziplin an reale Phänomene *anpassen*. Hier handelt es sich um Fortschritt im realistischen, korrespondenztheoretischen Sinn. Zum anderen kommt es häufig vor, dass bestehende Muster nicht völlig verworfen, sondern in einem neuen, vereinheitlichenden Muster „aufgehoben" werden. Dabei geht es weniger um Korrespondenz, sondern vor allem um bessere Kohärenz eines Systems von Überzeugungen.[69] Kitcher greift hier seine bereits in früheren Arbeiten vertretene These auf, wonach wissenschaftliche Erklärung als Vereinheitlichung (*explanatory unification*) zu verstehen sei (vgl. Kitcher 1989). Insgesamt ergeben sich vier „Facetten" erklärerischen Fortschritts, die ersten zwei im realistischen, die letzten beiden im kohärenztheoretischen Sinn (vgl. Kitcher 1993, 109f.):

b1) Einführung richtiger Muster: Kitcher (1993, 107ff.) zeigt detailliert, wie dieses Erklärungsmuster über alle Entwicklungsstadien der Chemie zwar unterschiedlich ausgeprägt war, aber im Grundsatz beibehalten wurde. Ein Beispiel ist Daltons Erkenntnis, dass sich der Verlauf chemischer Reaktionen, insbesondere die Gewichtsverhältnisse der reagierenden Elemente, aus Prämissen über den atomaren Aufbau dieser Elemente erklären lassen.

b2) Eliminierung falscher Muster: Hierunter fällt etwa die Aufgabe der teilweise noch von Darwin vertretenen Lamarckschen Erklärungsmuster, welche die Vererbung erlernter Fähigkeiten für möglich hielten.

b3) Verallgemeinerung bestehender Muster, um sie auf eine größere Klasse von Fällen anwenden zu können: Kitchers Beispiel ist die Aufnahme neuer Erklärungsfaktoren in evolutionsbiologische Erklärungsmuster, etwa genetische Drift, Migration und Gesamtfitnesseffekte.

b4) Erweiterung bestehender Muster, d.h. Einbettung in ein umfassenderes Muster. Dies entspricht in traditioneller wissenschaftstheoretischer Sprache der Reduktion einer Theorie auf eine 'tiefere'. Als Beispiele nennt Kitcher die „Einbettung" Darwinscher Selektions-"Muster" in die neodarwinistische Selektionstheorie und die „Einbettung" der Chemie in die Quantenphysik (vgl. ebd., 110).

c) *Weitere abgeleitete Fortschrittsbegriffe*
Kitcher nennt vor allem erotetischen Fortschritt, d.h. die Verbesserung der Frage- oder Problemstellungen einer Wissenschaft. Auch die Klärung der Voraussetzungen einer Disziplin sowie die Anwendung ihrer Werkzeuge auf neue Gebiete fallen in diese Kategorie. Danach müsste die Einführung des imperialistischen Ansatzes in der Ökonomik als Musterbeispiel für erotetischen Fortschritt gelten (vgl. McKenzie/Tullock 1978/1984).

Kitcher veranschaulicht schließlich seine Ideen anhand mehrerer großangelegter wissenschaftshistorischer Fallstudien, die außerordentlich materialreich sind und m.E. schlagkräftige Argumente für seinen wissenschaftstheoretischen Gesamtentwurf liefern.

1.2.5.2 Rationalität nach Kitcher

Neben der Frage nach dem Fortschritt der Wissenschaft ist die Frage nach ihrer *Rationalität* entscheidend. Dazu muss zunächst der Begriff Rationalität geklärt werden. Kitcher versteht Rationalität als Zweck-Mittel-Rationalität. Dieser Begriff kann sich sowohl auf Individuen als auch auf Gemeinschaften oder auf 'die' Wissenschaft als Ganzes beziehen. In diesem Sinne ist A (Individuum, Gemeinschaft oder ganzes System) rational, wenn A gut geeignet („designed", Kitcher 1993, 180) ist, ein Ziel Z zu erreichen. Diese Eignung wird mit einem Kriterium K gemessen.

Diese sehr allgemeine Charakterisierung lässt natürlich verschiedene Möglichkeiten der Interpretation zu. Bei Z etwa könnte es sich sowohl um epistemische als auch um nicht-epistemische, praktische Ziele handeln. Zu den Ersteren zählt der Wunsch, sein eigenes Wissen zu erweitern (auf der individuellen Ebene), die „Natur zu verstehen" (auf einer überindividuellen, sozialen Ebene) oder „signifikante Wahrheiten" zu erlan-

[68] Meine Darstellung ist an dieser Stelle stark vereinfacht. Ich übergehe etwa die Diskussion detaillierterer Probleme der Referenz bei Putnam und Kripke (vgl. ebd., 75ff.).
[69] Zur Kohärenztheorie der Wahrheit vgl. vor allem Rescher 1973.

gen. Dieses letzte Ziel sieht Kitcher als überzeitlich an. Im Gegensatz zu Laudan glaubt er, die Bestrebungen aller Wissenschaftler – von Aristoteles bis heute – als auf dieses Ziel ausgerichtet rekonstruieren zu können.

Nicht-epistemische Ziele lassen sich ebenfalls auf zwei Ebenen verstehen: als individuelle Ziele (etwa das Erreichen einer bestimmten Position) sowie als überindividuelle (etwa das Ziel größerer Gleichheit in einer Gesellschaft).

Wie lässt sich nun beurteilen, ob A dem vorausgesetzten Ziel nähergekommen ist? In Kitchers Konzeption wird das zur Beantwortung dieser Frage vorgesehene Kriterium K auf die *Prozesse* angewandt, mit denen A von einer Praktik (individueller oder gemeinsamer) zu einer anderen übergeht. Die Frage lautet, ob die angewandten Prozesse eine höhere Erfolgsrate als alle anderen *jemals* zur Verfügung stehenden Prozesse haben (vgl. ebd., 189). Diese Forderung bezeichnet Kitcher als „externen Standard" (ebd., 188). Dieser ist allerdings sehr restriktiv, da er beispielsweise nicht die Verschiedenheit der historischen Situationen berücksichtigt, in der sich Wissenschaftler befinden und befunden haben. Kitcher schlägt daher vor, den Rationalitätsbegriff aufzulösen und in zwei distinkte Begriffe aufzuteilen:

Zum einen soll die Wissenschaftstheorie Prinzipien rationalen Schließens für die heutige Wissenschaft aufstellen. Hier spielt der externe Standard als methodologische Idealvorstellung eine wichtige Rolle.

Zum anderen sollen die Leistungen früherer Wissenschaftler beurteilt werden („appraisal", Lakatos 1970/1974b, 272). Hier kann man nicht mit dem externen Standard arbeiten, da die Prozesse, mit denen diese Menschen die (epistemischen) Ziele der Wissenschaft – etwa signifikante Wahrheit – verfolgt haben, einfach zu verschieden sind. Die meisten der historischen Episoden offenbaren danach ein erhebliches Maß an Rationalität in einem bestimmten, gleich noch näher zu spezifizierenden Sinn. Vorweg jedoch hebt Kitcher hervor, dass es auch Wissenschaftler gibt, die als irrational angesehen werden müssen. Sein Standardbeispiel sind Kreationisten.[70] Diese und andere Pseudowissenschaftler sind aber nicht aufgrund bestimmter Merkmale ihrer Theorien unwissenschaftlich. Sie sind es aus psychologischen Gründen: Ihr *Verhalten*, etwa das ständige Wiederholen von Argumenten ohne jegliche Kenntnisnahme von Kritik, macht sie zu Pseudowissenschaftlern. Solche kognitiven Systeme sind schlechter als andere geeignet, wissenschaftliche Ziele zu erreichen – was natürlich noch nichts über ihre Brauchbarkeit für andere Zwecke aussagt.

Wie bestimmt Kitcher die Rationalität von Individuen oder Gemeinschaften in Episoden der Wissenschaftsgeschichte? Er rekonstruiert zunächst ein rationalistisches und ein anti-rationalistisches Modell solcher Episoden, um anschließend ein eigenes „Kompromißmodell" (ebd., 200f.) zu gewinnen. Alle diese Modelle machen insbesondere Aussagen darüber, wie eine wissenschaftliche Kontroverse *beendet* wird:

Das rationalistische Modell (das Kitcher den meisten Wissenschaftstheoretikern wie Popper, Lakatos, Laudan u.a. zuschreibt) geht von folgenden Postulaten aus:

[70] Vgl. dazu auch Kitcher 1982.

(R1) Eine wissenschaftliche Kontroverse ist dann entschieden, wenn *alle* Mitglieder der wissenschaftlichen Gemeinschaft ihre individuellen Praktiken unabhängig voneinander modifiziert haben.

(R2) Alle Mitglieder der Gemeinschaft handeln nur aus epistemischen Motiven.

(R3) Alle Mitglieder der Gemeinschaft beginnen mit den gleichen Praktiken und erhalten die gleichen Stimuli.

(R4) Während der Kontroverse laufen in den späteren Siegern kognitive Prozesse ab, die den wissenschaftlichen Fortschritt besser fördern als die kognitiven Prozesse ihrer unterlegenen Gegner.

(R5) Eine Kontroverse wird beendet, indem diejenigen mit inferioren Prozessen die Prozesse ihrer überlegenen Gegner *zu Recht* übernehmen. Kleine renitente Minderheiten werden aus der wissenschaftlichen Gemeinschaft ausgeschlossen.

Anti-Rationalisten (etwa Feyerabend) behaupten dagegen nach Kitcher Folgendes:

(AR1) Eine wissenschaftliche Kontroverse ist dann entschieden, wenn hinreichend viele mächtige Untergruppen der Gemeinschaft ihre Praktiken modifiziert haben.

(AR2) Die Mitglieder der Gemeinschaft handeln sowohl aus epistemischen als auch aus nichtepistemischen Motiven.

(AR3) Es gibt erhebliche Variation sowohl in den individuellen Praktiken als auch in den Stimuli.

(AR4) Die kognitiven Prozesse der Verlierer sind in keiner Phase der Kontroverse denen ihrer Gegner unterlegen.

(AR5) Eine Kontroverse wird beendet, indem eine Gruppe hinreichend viel Macht erlangt, um ihre Rivalen aus der Gemeinschaft hinauszudrängen. Da dann für die Weiterentwicklung der siegreichen Theorie alle Ressourcen zu Verfügung gestellt werden, können spätere Generationen die siegreiche Theorie als hochentwickelt, die unterlegene dagegen als unterentwickelt ansehen. Wenn jedoch die ursprüngliche Entscheidung zugunsten Letzterer gefallen wäre, würden die späteren Generationen in gleicher Weise 'den Sieger feiern', der nach dem tatsächlichen Verlauf jedoch der Verlierer ist.

Kitcher macht den Anti-Rationalisten in seinem Kompromissmodell (C1) - (C5) weitreichende Zugeständnisse: Die ersten drei Komponenten, (AR1) - (AR3), seien zutreffend und zeichneten ein adäquateres Bild der Wissenschaft als (R1) - (R3). Auch (AR4) stimmt Kitcher weitgehend zu, will diese Behauptung jedoch auf die *frühen* Phasen einer wissenschaftshistorischen Episode einschränken. (C5) schließlich ist neu:

(C1) Eine wissenschaftliche Kontroverse ist dann entschieden, wenn hinreichend viele mächtige Untergruppen der Gemeinschaft ihre Praktiken modifiziert haben.

(C2) Die Mitglieder der Gemeinschaft handeln sowohl aus epistemischen als auch aus nichtepistemischen Motiven.

(C3) Es gibt erhebliche Variation sowohl in den individuellen Praktiken als auch in den Stimuli.

(C4) Die kognitiven Prozesse der Verlierer sind in den *frühen* Phasen der Kontroverse denen ihrer Gegner (in der Regel) ebenbürtig.

(C5) Eine Kontroverse wird beendet, indem sich aufgrund von Experimenten und Gesprächen zwischen den Peers ein *allgemein akzeptiertes Argument* herauskristallisiert, das einen Prozess zur Modifikation von Praktiken vorgibt, der – gemessen am externen Rationalitätsstandard – den alternativen Prozessen überlegen ist.

Letztlich sollen also nicht die Machtverhältnisse, sondern ein entscheidendes *Argument* die Debatte auf rationalem Wege beenden und einen neuen Konsens in der Gemeinschaft herbeiführen. Damit will Kitcher die Rationalität der Wissenschaft retten und die Auffassung des Mythos – wenn auch 'geläutert' – beibehalten. Die Wirkung von sozialen Mechanismen wird in (C1) bis (C3) zugestanden, gleichzeitig aber behauptet, dass diese Mechanismen im Interesse der (traditionell verstandenen) wissenschaftlichen Rationalität arbeiten. Sie bieten eine Art Plattform, auf der sich das entscheidende Argument entwickeln und die Kontroverse beenden kann (C5).

Zur Illustration seines Kompromissmodells greift Kitcher auf die Beispiele Darwin, Galilei und am ausführlichsten auf die Devon-Kontroverse[71] zurück. Nur diese letzte Fallstudie sei hier kurz angesprochen; ausführlicher wird sie in Kap. 3.4 und 4.4 betrachtet. Es handelt sich dabei um eine Diskussion in der Geologie in den 1830ern und 40ern, in deren Verlauf zunächst Hinweise und später hinreichende Bestätigungen für die Existenz einer bis dahin unbekannten geologischen Schicht gefunden wurden, die man nach ihrem ersten Fundort Devon taufte.

Kitcher findet alle Elemente seines Kompromissmodells in dieser Kontroverse wieder:

Alle Top-Geologen der Zeit erkennen zwischen 1840 und 1842 die Existenz einer eigenen Devon-Schicht an und führen so eine Modifikation der gemeinsamen Praktik herbei. Einige weniger prominente Geologen (sowohl von der Pro- wie auch von der Anti-Devon-Seite) halten jedoch an ihren Überzeugungen fest, können aber nichts ausrichten. Dies entspricht (C1).

Nichtepistemische Motive (C2) finden sich in genügender Zahl auf beiden Seiten. Hierzu zählen der Ehrgeiz, das eigene geologische System zu verteidigen oder als Entdecker einer neuen Schicht dazustehen, Karriereambitionen sowie die Befürchtung, die Kontroverse könnte die weitere Bewilligung staatlicher Forschungsgelder gefährden.

Die individuellen Praktiken der Beteiligten unterscheiden sich deutlich, etwa in der Haltung zur Rolle von Fossilien sowie im Expertenwissen der Einzelnen. Auch erhalten nicht alle die gleichen Stimuli, da unterschiedlich viele Daten gesammelt werden. Damit ist (C3) erfüllt.

Kitcher zeigt außerdem zumindest in Ansätzen, dass zu Beginn der Kontroverse beide Seiten gleich rational argumentieren (C4). Auch die später unterlegene Partei macht keine groben Fehler, aufgrund deren man ihr Verhalten als irrational bezeichnen könnte.

[71] Dabei beruft sich Kitcher auf die Arbeit von Rudwick 1985, vgl. dazu detaillierter Kap. 3.4 und 4.4.

Im Lichte neuer Funde schält sich aus der ganzen Debatte schließlich ein überzeugendes Argument für die Existenz einer Devon-Schicht heraus, das Kitcher im Detail rekonstruiert. Aufgrund dieses Arguments gelingt es, die Elite der Geologen zu überzeugen. Die Überlegungen einzelner unbedeutender 'Randfiguren', die sich diesem Argument nicht anschließen, sind demgegenüber kognitiv unterlegen. Damit ist (C5) erfüllt.

Nachdem Kitcher grundlegende Probleme von Fortschritt und Rationalität behandelt hat, geht er einige konkrete erkenntnis- und wissenschaftstheoretische Fragen an. Diese Fragen zerfallen in zwei Klassen: Die *Individualepistemologie* (individual epistemology) beschäftigt sich mit der Frage, unter welchen Bedingungen *Individuen* geeignet sind, den wissenschaftlichen Fortschritt zu fördern. Demgegenüber soll die *Sozialepistemologie* (social epistemology) untersuchen, welche Eigenschaften *Gruppen* von Individuen aufweisen müssen, um eine progressive Folge von gemeinsamen Praktiken zu generieren (vgl. ebd., 303).

1.2.5.3 Individualepistemologie

Seine Methoden, Probleme der Individualepistemologie zu behandeln, fasst Kitcher unter dem Begriff *experimentelle Philosophie* zusammen (vgl. ebd., 219ff.). Sie befasst sich mit klassischen wissenschaftstheoretischen Fragen, etwa mit Problemen der Beobachtung, Induktion, Unterbestimmtheit und Modifikation von Theorien. Im Unterschied zum Mythos will Kitcher diese Fragen aber nicht mit einem statischen, sondern mit einem dynamischen Wissensmodell angehen. Die statische, ahistorische Perspektive abstrahiert von den kognitiven Fähigkeiten der Individuen und untersucht abstrakt, wie vorhandene empirische Evidenz bestimmte theoretische Aussagen rechtfertigen kann. Die dynamische Perspektive dagegen stellt die kognitiven Zustände von Individuen ins Zentrum und versucht, rationale Übergänge zwischen diesen Zuständen auszuzeichnen.

Kitcher erweitert diese Perspektive noch, indem er nicht nur kognitive Zustände, sondern individuelle Praktiken untersucht. Diese werden vor allem auf zwei Wegen modifiziert: in Auseinandersetzung mit der Natur („encounters with nature") und durch Diskussionen mit Peers („conversation with peers"). Es kommt nun darauf an zu zeigen, dass solche Modifikationen rational (im Sinne des Ziels „signifikante Wahrheit", vgl. oben) sein *können* (vgl. ebd., 220).

An dieser Stelle ist es nicht möglich, Kitchers Analysen im Einzelnen wiederzugeben.[72] Lediglich einige Argumentationsstränge seien genannt: So verteidigt Kitcher – gegen Feyerabend – die Möglichkeit, dass sich Individuen trotz Theoriegeladenheit der Beobachtung auf Ergebnisse einigen und zu einer rationalen Modifikation ihrer Praktiken gelangen können. In der Frage der Induktion vertritt er ein Modell eliminativer Induktion. Damit werden vor allem frühere Praktiken mit einbezogen, welche die

[72] Auf einige Fragen, die der ökonomischen Wissenschaftstheorie eng verwandt sind, gehe ich weiter unten in diesem Abschnitt ein.

Anzahl der zur Verfügung stehenden theoretischen Alternativen entscheidend begrenzen. Auf diese Weise sollen sich Probleme der Bestätigung von Sätzen (etwa das Rabenparadox[73]) lösen, aber auch die durch theoretische Unterbestimmtheit verursachten Schwierigkeiten relativieren lassen: Vor dem Hintergrund früherer Praktiken ergeben sich signifikante Beschränkungen der Möglichkeiten, Beobachtungen in beliebige theoretische Systeme zu integrieren (vgl. ebd., 251).

Kitcher führt ein weiteres Modell ein, das „escape-tree-Modell" (ebd., 256). Damit sollen Theoriemodifikationen modelliert werden, die Wissenschaftler als Reaktionen auf widersprechende Daten vornehmen. Es handelt sich also um eine Neukonzeption des Schutzgürtels von Lakatos bzw. der Paradigmamodifikationen von Kuhn. Dabei versucht Kitcher aber gerade, Kuhns scharfe Unterscheidung zwischen Revolutionen und normaler Wissenschaft zu vermeiden. Die einzelnen Modifikationen einer Theorie können minimal oder sehr groß sein, und die Übergänge zwischen diesen sind kontinuierlich. Die entscheidende Frage, die auch die ökonomische Perspektive Kitchers besonders deutlich werden lässt, lautet: Welches sind die *kostengünstigsten* Modifikationen, mit denen auf eine Anomalie reagiert werden kann?

Abschließend wendet Kitcher sein individualepistemologisches Modell auf zwei Fallstudien an, und zwar auf Darwin und Lavoisier.

1.2.5.4 Sozialepistemologie

Der kontroverseste Teil von *The Advancement of Science* ist jedoch Kitchers Entwurf einer Sozialepistemologie, mit dem das Buch schließt. Die zentrale Problemstellung der Sozialepistemologie ist es, „die Eigenschaften epistemisch gut geeigneter sozialer Systeme" (ebd., 303) zu bestimmen. Anders gesagt: Unter welchen Bedingungen kann eine Gruppe von Individuen, die ihre individuellen Praktiken nach verschiedenen Regeln modifizieren, eine progressive Abfolge von gemeinsamen Praktiken erzeugen?[74]

Dies ist eine Frage, die in der traditionellen, auf das Individuum fokussierten Wissenschaftstheorie nicht gestellt wurde. Erst Kuhn gab der *scientific community* wissenschaftstheoretische Bedeutung und lieferte später die wichtigen Anstöße zur Entwicklung der Sozialepistemologie – etwa bei Fuller (1988). Allerdings hält Kitcher (1993, 303, Fn. 1) dessen Verständnis dieser Forschungsrichtung für zu radikal und setzt sich deutlich von ihm ab.[75]

[73] Die grundlegende Idee dabei ist, dass ein weißer Schuh keine möglichen Rivalen des Satzes „Alle Raben sind schwarz" eliminiert. Einige, wenn auch nicht alle Beobachtungen schwarzer Raben eliminieren dagegen einige solcher Rivalen. Zum Rabenparadox vgl. auch Kap. 3.2.1.5.1.

[74] Eine ähnliche Problemstellung findet sich auch bei Fuller (1988, Kap. 11 und 12) und vor allem bei Goldman/Shaked (1991). Die Arbeiten Goldmans (vgl. auch 1986) entwerfen ebenfalls eine Sozialepistemologie und kommen in mehreren Punkten zu ähnlichen Ergebnissen wie Kitcher. Zur Kritik aus ökonomischer Sicht vgl. Sent 1997.

[75] Dies hat zu entsprechenden Reaktionen Fullers geführt, vgl. etwa Fuller 1994. Ich sehe den Unterschied zwischen Fullers Sozialepistemologie und ökonomischer Wissenschaftstheorie vor allem darin,

Dies wird auch schon in der gewählten Analysemethode deutlich: Zur Bearbeitung sozialepistemologischer Fragen benutzt Kitcher (ebd., 305) nach eigener Aussage „ein analytisches Idiom, das von der Bayes-Entscheidungstheorie, der Mikroökonomik und der Populationsbiologie inspiriert wurde". Mir scheint jedoch die Beziehung zur Ökonomik entscheidend zu sein. Nicht nur ähneln Kitchers Modelle rein formal ökonomisch-neoklassischen (so finden sich etwa Gleichgewichtsanalysen, vgl. ebd., 332-4), auch seine zentrale *These* ist der Ökonomik entnommen (und findet sich in dieser Weise kaum in der Entscheidungstheorie oder Populationsbiologie):

„Much thinking about the growth of science is permeated by the thought that once scientists are shown to be motivated by various types of social concerns, something epistemically dreadful has been established. On the contrary, as I shall repeatedly emphasize, particular kinds of social arrangements make good epistemic use of the grubbiest motives." (ebd., 305)

Dies ist zweifellos eine Umformulierung von Mandevilles (1732/1988) berühmtem „private vices, public benefits", das später von Adam Smith zur These der „invisible hand" ausgebaut wurde. Danach dienen Individuen, die alle ihre Eigeninteressen verfolgen, auf der gesellschaftlichen Ebene – gelenkt von einer „unsichtbaren Hand" – dem Nutzen aller: Wir erwarten vom Bäcker nicht, dass er seine Brötchen aus Nächstenliebe, sondern dass er sie aus Eigeninteresse produziert (vgl. Smith 1776/1990, 17).[76]

Die Kritik an dieser These behauptet nicht selten, dass es sich bei der „unsichtbaren Hand" um eine „optimistic fantasy" (Solomon 1995) handele.[77] Dies ist jedoch nicht richtig. Unsichtbare-Hand-Erklärungen sind nicht angewiesen auf Annahmen wie „Alle Menschen handeln eigeninteressiert" oder darauf, dass *alle* Marktmechanismen völlig unsichtbar sind, dass also überhaupt keine geplanten Entscheidungen eine Rolle spielen (vgl. Hull 1997, S125 sowie Ullmann-Margalit 1978). Die Ökonomik benutzt auch heute noch das Prinzip der unsichtbaren Hand, das allerdings zumeist anders bezeichnet wird: Ihm entspricht die Wirkungsweise des *Preismechanismus* (vgl. dazu Hayek 1968/1994, 256). Dieser Mechanismus bringt Angebot und Nachfrage ins Gleichgewicht.

Die Nachwirkungen dieser philosophischen Kritik scheinen jedoch ihre Wirkung auf Kitcher ausgeübt zu haben: Den Begriff der „unsichtbaren Hand" vermeidet er geradezu ängstlich.[78] Dennoch stimmt er mit Smith und Mandeville überein: Kitcher will zeigen, dass das Eigeninteresse von Individuen – bei Vorliegen bestimmter sozialer Randbedingungen – einen epistemischen Nutzen für alle haben kann. Gelingt ihm dies, so kann er den Kritikern des Mythos (etwa den Wissenschaftssoziologen und den Vertretern einer *radikalen* Sozialepistemologie) die soziale Bedingtheit von Erkenntnis zuge-

dass Letztere das imperialistische Programm der Ökonomik nutzen und somit wesentlich mehr Faktoren in ihre Analysen aufnehmen kann als eine auf vor allem auf Soziologie basierende und damit engere Theorie.

[76] Die These, dass in der Wissenschaft eine „invisible hand" wirkt, hat bereits eine lange Tradition, vgl. besonders Polanyi 1962 und Bartley 1990.

[77] Vgl. als Überblick Ylikoski 1995 sowie als Gegenkritik Hull 1997.

[78] Dies hat etwa Hands (1995, 618, Fn. 7) bemerkt. Polanyi (1962) dagegen benutzt diesen Begriff geradezu offensiv.

stehen, gleichzeitig aber ihre These entkräften, dass diese soziale Bedingtheit die Möglichkeit von Fortschritt und Rationalität der Wissenschaft generell in Frage stellt.[79]

Kitcher geht dabei so vor:

Zunächst untersucht er, welche Auswirkungen Autorität auf die epistemische Leistung einer wissenschaftlichen Gemeinschaft hat. Er modelliert dabei Wissenschaftler in einem ersten Schritt als reine epistemische Akteure, d.h. solche, die in erster Linie an epistemischem Nutzen, z.B. an signifikanter Wahrheit, interessiert sind und ihre persönlichen Interessen dabei in den Hintergrund stellen.[80] Als Kontrast werden in einem zweiten Schritt Wissenschaftler als eigeninteressierte Akteure („epistemically sullied agents", vgl. ebd., 310ff.) modelliert, die nicht nur nach Wahrheit, sondern auch und vor allem nach Priorität streben, also Entdeckungen als Erste machen wollen. Mit Hilfe einiger technischer Beweise zeigt Kitcher, dass unter bestimmten Bedingungen die 'Egoisten' besser abschneiden als die epistemisch Reinen.[81] Der Grund dafür ist, dass die 'Reinen' eher dazu neigen, alle die gleiche Strategie zu verfolgen: Entweder verlassen sich *alle* auf die Autorität eines bestimmten Kollegen X oder keiner, denn alle bewerten diese Autorität unter rein wissenschaftsinternen Gesichtspunkten und damit gleich. Die 'Egoisten' neigen dagegen eher zur „kognitiven Arbeitsteilung" (Kitcher 1990): Einige verlassen sich auf X, andere nicht. Es kommt zu einer Risikostreuung, die es erlaubt, eine größere Anzahl Theorien auszuprobieren und so das Risiko der Stagnation möglichst gering zu halten.[82]

Dieses Ergebnis bestätigt sich bei der Erweiterung des Modells um weitere Faktoren, etwa asymmetrische Ressourcenverteilungen und Allianzen (vgl. ebd., 311ff.). Ungleiche Ressourcenausstattung macht Arbeitsteilung noch wahrscheinlicher, da die schlechter Ausgestatteten sich eher auf die Ergebnisse von Autoritäten verlassen als ihre 'reicheren' Kollegen. Autorität kann außerdem den nützlichen Effekt haben, Allianzen

[79] Die These vom Wirken eines der unsichtbaren Hand vergleichbaren Mechanismus in der Wissenschaft vertreten auch Polanyi (1962) (vgl. dazu die Kritik von Mirowski 1997) sowie Hull (1988), der allerdings vor allem evolutionsbiologische Metaphern benutzt. Auch Charpa (1996, 15) weist auf diese These offenbar zustimmend hin. Kitcher selbst setzt seine Analyse in (1997) fort.

[80] Für eine prägnante Charakterisierung epistemisch reiner Wissenschaftler vgl. Popper (1974/1995, 103): „Jedoch möchte ich hier, bei allem Respekt für die weniger großen Wissenschaftler, eine heroische und romantische Vorstellung der Wissenschaft und derer, die für sie arbeiten, vermitteln: Menschen, die sich demütig der Suche nach Wahrheit widmeten, dem Wachstum unserer Erkenntnis; Menschen, deren Leben aus einem Abenteuer mutiger Ideen bestand. Ich bin bereit, viele ihrer weniger brillanten Helfer, die sich ebenso der Suche nach Wahrheit widmeten - nach großer Wahrheit - in diese Überlegungen mit einzubeziehen. Aber ich zähle jene nicht zu ihnen, für die die Wissenschaft nichts weiter ist als ein Beruf, eine Technik: jene, die nicht tief berührt sind von großen Problemen und von den großen Vereinfachungen mutiger Lösungen."

[81] Ähnlich argumentieren Brock und Durlauf 1997. Vgl. dazu Lütge 1999 sowie Kap. 4.1.1.

[82] Das Argument für eine solche Risikostreuung findet sich in ähnlicher Form schon bei Kuhn (1962/1989, 198), später etwas anders bei Lakatos 1970/1974a, 152 (vgl. dazu Vollmer 1996). Dass Risikostreuung Kostensenkung bedeutet, hat systematisch Homann dargelegt: Eine Heuristik, die das Auffinden möglichst vieler neuer Theorien erleichtert, senkt in entscheidendem Maße Opportunitätskosten (vgl. dazu Kap. 1.2.6.3).

zwischen Wissenschaftlern aufzubrechen, die ihre Ergebnisse unkritisch akzeptieren. Eine mit hinreichendem Prestige ausgestattete fachliche Autorität kann solche Allianzen zu Fall bringen.

Kitcher liefert noch weitere Analysen des Verhältnisses von Autorität, Individuen und Gemeinschaft und Innovation (z.B. ein Modell der optimalen Reaktion auf neue Befunde), auf die ich nicht eingehen kann. Das Ergebnis ändert sich aber nicht: kognitive Vielfalt und Risikostreuung sind besser als Einmütigkeit (vgl. ebd., 341).

Davon ausgehend, untersucht Kitcher anschließend, welche sozialen Arrangements diese Vielfalt fördern. Er diskutiert verschiedene Möglichkeiten, die „kognitive Arbeit" auf die Mitglieder einer Gemeinschaft zu verteilen. Beispielsweise kann die lokale Autokratie von Laborleitern einer Gemeinschaft mehr Flexibilität verschaffen, da so gewährleistet ist, dass die alternativen Theorien nicht nur von einzelnen Individuen ohne Einfluss, sondern von ganzen Gruppen (Labors) weiterentwickelt werden (vgl. ebd., 352).

Auch das Problem der Theoriewahl modelliert Kitcher. Wenn zwei (nach dem Kompromissmodell der Rationalität) wissenschaftlich rationale, aber einander widersprechende Theorien vorliegen, wird unter bestimmten Bedingungen eine Gemeinschaft von 'Egoisten' es vorziehen, keine von beiden ganz aufzugeben, sondern beide von ihren Mitgliedern verfolgen zu lassen, um das Risiko zu begrenzen. Sie ist damit erfolgreicher als eine Gemeinschaft von 'reinen' und darum zur Uniformität neigenden Wahrheitssuchern. Konkret können als Randbedingungen etwa kognitive Variation unter den beteiligten Individuen (vgl. ebd., 374f.), Traditionseffekte (vgl. ebd., 367f.) sowie nicht-demokratische Entscheidungsfindung und Elitedenken (vgl. ebd., 383) einen positiven Effekt bei der Theoriewahl haben. Die Modellierung solcher Prozesse werde ich im Folgenden als Beispiel für Kitchers Verwendung formaler Methoden diskutieren.

1.2.5.5 Beispiel: Modellierung von Theoriewahlprozessen nach Kitcher

Die folgende Darstellung basiert auf Kitcher (1993, 353ff.):

(1) Um Theoriewahl-Prozesse zu modellieren, beginnt Kitcher zunächst mit einigen grundlegenden formalen (und natürlich idealisierenden) Annahmen:

a) T_1 und T_2 seien zwei konkurrierende Theorien, die zu irgendeinem Zeitpunkt in der Entwicklung einer Wissenschaft vorliegen.
(*Idealisierung*: Es liegen nur zwei Theorien vor.)

b) q_i sei die aufgrund der zur Verfügung stehenden empirischen Befunde gewonnene Wahrscheinlichkeit, dass T_i wahr ist.
(*Idealisierungen*: Theorien können feste und allgemein anerkannte Wahrscheinlichkeiten zugewiesen werden.)

c) $q_1 + q_2 = 1$
(*Idealisierung*: Eine der beiden Theorien ist wahr.)

d) $q_1 > q_2$, aber q_1 sei *ungefähr* gleich q_2.
Dies bedeutet: Die empirische Evidenz neigt sich, wenn auch nur leicht, zugunsten einer der beiden Theorien.

(2) Das Ziel der *scientific community* ist die allgemeine Akzeptanz sowie die theoretische und praktische Weiterentwicklung der wahren Theorie. Dabei stehen der Gemeinschaft zwei Strategien zur Verfügung:

- Strategie A: Alle Wissenschaftler arbeiten an T_i.
- Strategie B: n Wissenschaftler arbeiten an T_1,
$N - n$ arbeiten dagegen an T_2 („kognitive Arbeitsteilung"), wobei $0 < n < N$.

Nun lässt sich der epistemische Nutzen jeder Strategie angeben, und zwar jeweils für den Fall des Erfolgs und für den des Scheiterns der verfolgten Theorie:

- Der epistemische Nutzen der Strategie A ist u_1, wenn die verfolgte Theorie T_i wahr ist, und $-u_1$, wenn sie falsch ist. Misserfolg soll hier also nicht nur vergebliche Anstrengungen, sondern sogar Schaden bedeuten.
Der erwartete Nutzen von A ist somit
$$q_1 u_1 - q_2 u_1 .$$

- Für Strategie B wird angenommen:
Am Anfang sehen sich beide Theorien, T_1 und T_2, mit Anomalien konfrontiert. Es gibt jedoch einen Zustand (einen „*conclusive state*", ebd., 354; Hervorhebung im Original), in dem die Kontroverse zwischen den beiden Theorien entschieden ist. Dies ist dann der Fall, wenn – trotz Weiterentwicklung *beider* Theorien, d.h. jede hatte ihre faire Chance – die Anomalien einer der beiden Theorien beseitigt sind, die der anderen jedoch nicht.

Wenn es gelingt, einen solchen Zustand zu erreichen, so ist der epistemische Nutzen u_2 (wobei $0 < u_2 < u_1$). Gelingt dies nicht, so ist $u_2 = 0$. Hier soll Misserfolg keinen zusätzlichen Schaden bedeuten, da möglicherweise wenigstens eine präzisere Problemformulierung gelungen ist.

Der erwartete Nutzen von B lässt sich auf folgende Weise berechnen:

Der *conclusive state* wird zugunsten von T_1 dann erreicht, wenn

a) die Anomalien von T_1 überwunden werden

Die Wahrscheinlichkeit dafür ist die Wahrscheinlichkeit, dass T_1 wahr ist (q_1), multipliziert mit der Wahrscheinlichkeit, dass die Anomalien von T_1 durch die Arbeit von n Wissenschaftlern überwunden werden. Dafür werden definiert:

$p_i(n)$ ist eine Schar von sogenannten „return functions" (ebd., 347; im Original kursiv). Sie geben die Wahrscheinlichkeit an, dass es gelingt, die Anomalien einer Theorie T_i durch die Arbeit von n Wissenschaftlern zu überwinden.

$p_i^*(n)$ sei die Wahrscheinlichkeit, dass es gelingt, die Anomalien einer *wahren* Theorie T_i durch die Arbeit von n Wissenschaftlern zu überwinden.

Dann ergibt sich: Die Wahrscheinlichkeit für Behauptung a) ist $q_1 p_1^*(n)$.

b) *und* hinreichend viele Wissenschaftler ($N - n$) an T_2 arbeiten, um auch der Konkurrenztheorie eine Chance zu geben.

Die Wahrscheinlichkeit dafür sei 1, wenn $N - n > m$ (ein hypothetischer Wert) und 0 sonst.

Der erwartete Nutzen von B beträgt somit
$$q_1 p_1^*(n) u_2 + q_2 p_2^*(N - n) u_2 .$$

(3) Daraus ergibt sich, dass die arbeitsteilige Strategie B der 'Alles-auf-eine-Karte'-Strategie A genau dann vorzuziehen ist, wenn es ein n gibt (wobei die Bedingung b) erfüllt sein muss), so dass

$$q_1 p_1^*(n) u_2 + q_2 p_2^*(N - n) u_2 > q_1 u_1 - q_2 u_1$$

Entscheidend ist nun die Form der Funktion $p_1^*(n)$. Kitcher diskutiert zwei verschiedene Formen:

a) $p_i^*(n) = p_i(1 - e^{-kn})$

b) $p_i^*(n) = p_i(3n^2 - 2n^3 / kN)\, k^2 N^2$, wenn $n < kN$
$p_i^*(n) = p_i$ sonst

Dabei stellt k einen zusätzlichen Faktor dar, der klein ist, falls die Erträge der zwei in Fall B verfolgten Theorien nur sehr langsam auf zusätzliche Forschungsaktivität reagieren.

Die zwei Formen von $p_1^*(n)$ wurden gewählt, um zwei grundverschiedene Arten von Wachstum zu untersuchen (vgl. ebd., 347f.). Die Funktionenschar in Beispiel a) hat die Eigenschaft, dass der Anstieg in $p(n)$ am größten ist, wenn n einen kleinen Wert annimmt. Dagegen steigen die Funktionswerte in Beispiel b) zunächst sehr langsam an, dann stärker bis zu einem kritischen Punkt und dann immer langsam bis zu einem Sättigungspunkt. Damit liegen logistische Wachstumsgleichungen vor, wie sie in der Populationsbiologie häufig sind.

Zur Vereinfachung wird zusätzlich angenommen, dass $p_1 = p_2$, d.h. beide Theorien „reagieren" in gleicher Weise auf Forschungstätigkeit.

(a) Zunächst zu Fall a) (vgl. ebd., 357):
Vereinfachend gelte $p = 1$. Dann ist B genau dann vorzuziehen, wenn

$$[q_1 (1 - e^{-kn}) + q_2 (1 - e^{-k(N-n)})]\, u_2 > (q_1 - q_2)\, u_1 .$$

Durch Umformen erhält man: Das Maximum für $B_n = q_1 (1 - e^{-kn}) + q_2 (1 - e^{-k(N-n)})$ ist gegeben bei $n = (kN + \ln q_1 - \ln q_2) / 2k$. Da q_1 und q_2 gemäß Annahme ungefähr gleich groß sind, ist $n = ½$, solange k nicht sehr klein wird. Wenn $n = ½$ gilt, so haben beide Theorien eine faire Chance bekommen.

Daraus lässt sich eine hinreichende Bedingung dafür ableiten, dass die optimale B_n-Strategie den A-Strategien überlegen ist:

$$u_2 (1 - e^{-kN/2}) > (q_1 - q_2)\, u_1 .$$

Ergebnis: Die arbeitsteilige Strategie B wird verfolgt werden, es sei denn:
a) k ist sehr klein. In diesem Fall würde trotz gleich intensiver Forschungsaktivität an beiden Theorien die Pattstellung nicht aufgelöst.
b) Der Nutzen u_1, sofort auf der Basis der wahren Theorie zu *handeln*, ist sehr groß, etwa weil Ergebnisse besonders schnell benötigt und honoriert werden. In diesem Fall wird keine Arbeitsteilung erfolgen.

(b) Fall b) liefert folgendes Ergebnis:
Angenommen, es gelte $k < ½$. Das würde bedeuten, dass die Erträge der zwei rivalisierenden Theorien auf zusätzliche Forschungsaktivität signifikant reagieren. Dann gilt $n > kN$, und damit haben beide Theorien ihre „faire Chance" erhalten. Somit ist Strategie B_n dann vorzuziehen, wenn

$$p\, u_2 > (q_1 - q_2)\, u_1 .$$

Ergebnis: Die arbeitsteilige Strategie B wird verfolgt werden, es sei denn:
a) p ist sehr klein, d.h. es besteht nur eine geringe Wahrscheinlichkeit, dass die Anomalien einer wahren Theorie durch noch so große Forschungsanstrengungen überwunden werden können.
b) Der Nutzen u_1, sofort auf der Basis der wahren Theorie zu handeln, ist sehr groß. In diesem Fall wird keine Arbeitsteilung erfolgen (vgl. oben).

Aus diesen Überlegungen folgt: Unter bestimmten, genau spezifizierbaren Bedingungen findet Arbeitsteilung statt, bei der ein *conducive state* erreicht wird. In diesen Fällen funktioniert somit die Vorgehensweise einer Gemeinschaft, die Pluralismus fördert, besser als die Arbeit einer epistemisch 'reinen' Gemeinschaft. Wichtig ist für Kitcher, dass die Mitglieder der arbeitsteiligen Gemeinschaft *durch ihr Eigeninteresse* zur Verfolgung unterschiedlicher Strategien motiviert werden und nicht durch epistemische Motive.[83]

Die Bedingungen, unter denen dies gilt, sind nicht sehr restriktiv, so bleibt beispielsweise das Ergebnis für die beiden diskutierten Typen von *return functions* gleich. Trotzdem handelt es sich natürlich in mehrfachen Punkten um Idealisierungen. Kitcher versucht daher in den folgenden Kapiteln, diese Idealisierungen durch realistischere Annahmen zu ersetzen; so nimmt er etwa alternative Verteilungen der Belohnungen und weitere zusätzliche Einflüsse an.[84] Auf diese Verfeinerungen kann ich an dieser Stelle nicht eingehen; es kommt hier auch nur auf die grundsätzliche Vorgehensweise Kitchers an.

1.2.5.6 Kitchers Beitrag zur ökonomischen Wissenschaftstheorie

Wie ist Kitchers Beitrag zur ökonomischen Wissenschaftstheorie zu bewerten? Zunächst ist festzuhalten, dass er die formalen Hilfsmittel der Ökonomik in ungewöhnlicher Breite benutzt. Dies wird, wie bereits erwähnt, am ökonomischen Charakter seiner sozialepistemologischen Modelle deutlich. Aber die Ökonomik ist bei Kitcher nicht auf diese Betrachtungen beschränkt, wie einige Kritiker zu glauben scheinen.[85] Auch in den individualepistemologischen Analysen finden sich ökonomische Überlegungen:

So ist das Argument gegen die Unterbestimmtheit von Theorien durch Erfahrung ein im Kern ökonomisches: Nach Duhem (1906/1908) besagt die Unterbestimmtheitsthese, dass Hypothesen niemals isoliert getestet werden können, sondern dass man vielmehr beim Test immer auf gewisse Hilfshypothesen angewiesen ist. Wir haben es also stets mit einem *System* von Hypothesen zu tun, unter denen wir eine auswählen müs-

[83] Die Möglichkeit, dass unterschiedliche Strategien aus unterschiedlichen *epistemischen* Motivationen resultieren könnten, wird von Kitcher nicht explizit diskutiert. Denkbar wären aber etwa Meinungsverschiedenheiten in methodologischen Fragen, so etwa zwischen Anhängern des Induktivismus und Poppers.

[84] Ob es grundsätzlich der richtige Weg für ökonomische Modellierungen ist, nach möglichst viel Realismus in den Annahmen zu streben, wird in Kap. 2.1 diskutiert.

[85] Etwa Hands (1995) und Mirowski (1996).

sen, die zuerst aufzugeben ist. In ihrer stärkeren, etwa von Quine (1951/1964) vertretenen Form besagt die Unterbestimmtheitsthese zudem, dass wir nicht einmal eine rationale Auswahlregel haben, um zu entscheiden, *welche* Hypothese aus diesem System wir fallen lassen sollten. Wir können vielmehr jedes System von Hypothesen mit den Beobachtungsdaten in Übereinstimmung bringen.

Kitchers Argumentationsstrategie ist nun folgende: Immer, wenn wir eine Hilfshypothese A aufgeben, müssen wir mit Kosten rechnen. Diese Kosten bestehen in den zusammen mit A aufzugebenden Argumenten, die für A sprechen, sowie in den Erklärungen und Vorhersagen, die durch den Verzicht auf A verloren gehen.[86] Die eigentlich zu testende Hypothese H sollte nur dann als falsifiziert gelten, wenn (für *jede* zulässige Kostenfunktion) die Kosten für jede Veränderung der Hilfshypothesen A größer sind als die Kosten der Aufgabe von H (vgl. Kitcher 1993, 250ff.).

Wichtig ist, dass damit jede Modifikation des Theoriesystems vor dem Hintergrund unserer früheren Praktiken gesehen werden muss. Frühere Praktiken beschränken zwar nicht die grundsätzlichen *Möglichkeiten* der Modifikation, aber sie bürden ihnen Kosten auf. Man könnte zwar den Widerspruch einer Beobachtung B zu unserem Theoriesystem T einfach dadurch auflösen, dass man zu T eine Bedingung hinzufügt, die nur unter den besonderen Umständen anwendbar ist, unter denen B gewonnen wurde. Doch dabei entstehen Kosten, denn eine solche Änderung müsste in unser ganzes System von Erklärungen integriert werden. Wir müssten bestimmen können, was an den besonderen Umständen von B so besonders ist und welcher Fehler in unserem ursprünglichen Theoriesystem lag. Diese Kosten dürften in vielen Fällen von Modifikationen des Theoriesystems zu hoch sein und somit das Ausmaß an Unterbestimmtheit entscheidend einschränken.

Noch gravierender ist jedoch die Unterbestimmtheit, die nach Quine aus der Möglichkeit alternativer Kostenrechnungs*systeme* (also nicht nur alternativer, unter *einem* System zulässiger Kosten*funktionen*) resultiert. Auch gegen dieses Problem argumentiert Kitcher mit ökonomischen Mitteln. Danach sollten wir in solchen Fällen untersuchen, ob die auf verschiedene Weise ermittelten Kosten durch eine „coherent conception of scientific significance" (ebd., 252) gestützt werden. Eine solche 'conception' muss aber ihrerseits verteidigt werden. Die Verteidigung einiger solcher 'conceptions' verursacht jedoch mehr Kosten als die Verteidigung mancher anderer, etwa wenn man sehr viel empirische Evidenz vernachlässigen muss. Manche conceptions erweisen sich so als unsinnig oder unhaltbar, weil sie die gestellten Probleme nicht lösen. Insofern lässt sich auch hier wiederum ein ökonomisches Argument vorbringen.

Diese Betrachtung ist ein Musterbeispiel für die ökonomische Betrachtung eines wissenschaftstheoretischen Problems. Wie wir sehen werden, lassen sich noch weitere dieser Probleme in ähnlicher Weise angehen (vgl. Kap 3.2). Bei Kitcher selbst findet sich beispielsweise das bereits erwähnte „escape-tree-Modell" (ebd., 256), das ebenfalls die Minimierung epistemischer Kosten zum Kriterium für Theoriemodifikationen erhebt. Wichtig ist, dass es nicht darauf ankommt, Kosten quantifizieren oder zu einer

[86] Kitcher geht davon aus, dass diese Kosten zwar auf verschiedene Weise kalkuliert werden können, es aber eine bestimmte Klasse zulässiger Kostenfunktionen gebe.

einzigen Kennziffer zusammenfassen zu können. Dies ist auch in den traditionellen Gebieten der Ökonomik oft nicht möglich.[87]

Schwierigkeit 1: Modellplatonismus

Kitchers Sozialepistemologie geht jedoch über Betrachtungen dieser Art hinaus. Sie hat es nicht nur mit abstrakten epistemischen Faktoren zu tun, sondern mit dem sozialen Kontext der Wissenschaft. Faktoren wie Autorität, Prestige, Traditionen usw. kommen ins Spiel und erzwingen die Frage, ob eine *scientific community* unter diesen Rahmenbedingungen noch Fortschritte in ihrer Wissenschaft erreichen kann. Eine solche Fragestellung ist jener der Ökonomik noch näher verwandt als die Probleme der epistemischen Kosten von Theoriemodifikationen. Denn *das* Problem der Ökonomik ist die Analyse von Institutionen und darauf aufbauend das Design solcher Institutionen.[88] Ökonomen behaupten nicht, dass die unsichtbare Hand *in jedem Fall* die beste Lösung herbeiführen wird, sondern nur, dass unter gewissen Rahmenbedingungen der Preismechanismus die für alle beste Güterallokation erreicht. Ermittelt werden muss nun, welche Veränderungen der gegebenen Rahmenbedingungen Verbesserungen darstellen, Verbesserungen in dem Sinn, dass ihnen *alle* Beteiligten zustimmen können.[89]

Kitchers Problemstellung ist ähnlich, aber nicht deckungsgleich. Sein Ziel ist es zu zeigen, dass unter bestimmten Randbedingungen wissenschaftlicher Fortschritt *möglich* ist. Er analysiert aber keine konkreten, tatsächlich vorhandenen Institutionen und macht dementsprechend auch keine Vorschläge zu ihrer Verbesserung. Sein *invisible-hand*-Argument bleibt in den abstrakten Modellen stecken und setzt sich damit dem Vorwurf aus, nur Phantasiegebilde zu behandeln und der Wirklichkeit meilenweit entrückt zu sein.[90]

Es ist interessant, hier die Analogie zur Ökonomik zu suchen. Viele Kritiker, etwa Hans Albert (1963/1984), haben der Ökonomik ihre Methode, unrealistische Annahmen zu treffen, als „Modellplatonismus" vorgeworfen. Dieser Vorwurf kann heute mit dem Hinweis auf die Problemstellung dieser Disziplin zurückgewiesen werden: Ökonomische Modelle haben ihre Berechtigung als Mittel zum Zweck des Institutionendesigns. Die auf Institutionen fokussierte Problemstellung erlaubt es Ökonomen, eine Kunstfigur wie den *homo oeconomicus* einzuführen, der mit realen Personen wenig gemeinsam hat (vgl. Kap. 2.1).

Bei Kitcher jedoch fehlt dieser Problembezug. Es ist nicht erkennbar, dass seine Analysen dem Zweck der Verbesserung wissenschaftlicher Institutionen dienen sollen. Stattdessen sollen sie die *Möglichkeit* von *'private vices – epistemic virtues'* plausibel machen. Über die *Wirklichkeit* der unsichtbaren Hand in der Wissenschaft ist damit noch gar nichts gesagt. Dazu müsste Kitcher auf reale institutionelle Arrangements eingehen und

[87] Vgl. zu diesem Problemkomplex Pähler 1986, 88ff. sowie Homann 1988, 105f.

[88] Hierauf komme ich in Kap. 4 zurück.

[89] Vgl. zum Konsenskonzept des ökonomischen Ansatzes Kap. 4.2.1.

[90] Vgl. etwa Fuller 1994, 256.

Vorschläge zu ihrer Verbesserung machen. Da er dies nicht tut, kann er dem Vorwurf des Modellplatonismus nicht völlig entgehen.

Wie noch deutlich werden wird (vgl. Kap. 3.1), gibt es bereits eine recht umfangreiche Literatur zur Wissenschaftsökonomik, die auch institutionelle Verbesserungsvorschläge macht.[91] Sollte man dann nicht diese heranziehen, wenn man den sozialen Kontext der Wissenschaft untersucht? Ließe sich vielleicht Kitchers naturalistischer Rahmen (insbesondere die Annahmen über Wissenschaftler als kognitive Systeme, über individuelle und gemeinsame Praktiken) aufrechterhalten, aber um die Dimension des Institutionendesigns ergänzen? Auf diese Möglichkeit werde ich in Kap. 4 eingehen. Allerdings sei schon hier auf ein Problem verwiesen: Die wissenschaftsökonomischen Arbeiten beschäftigen sich in der Regel nur mit dem *Output* von Wissenschaft, etwa nach der Anzahl der Veröffentlichungen oder nach Zitierhäufigkeiten. Epistemische Fragen nach Fortschritt oder Rationalität werden dabei nur selten angegangen.

Schwierigkeit 2: Kollektive Phänomene

Ich möchte noch ein zweites Problem ansprechen, dass sich für Kitcher stellt: Wenn er ökonomische Methoden benutzt, dann muss er auch die Perspektive des methodologischen Individualismus annehmen, welche diese Disziplin kennzeichnet (vgl. Kap. 2.1). Aus dieser Perspektive heraus lässt sich sinnvoll von individuellem Nutzen oder von individuellen Praktiken sprechen. Wie sollen aber kollektive Phänomene einbezogen werden? Wie kann man etwa von einem gemeinsamen Nutzen, von gemeinsamen Praktiken oder gar von gemeinsamen Zielen sprechen? Genau dies will Kitcher nämlich erreichen. In seiner Vorstellung verfolgen Wissenschaftler zwar ihre eigenen Ziele und handeln damit eigeninteressiert; gleichzeitig aber lassen sich *gemeinsame* Ziele, sogar universelle Ziele für die Wissenschaft als Ganzes auszeichnen. Außerdem sollen *gemeinsame* Praktiken beurteilt werden.

Das analoge Problem in der (traditionellen) Ökonomik ist das im Zusammenhang mit Laudan bereits erwähnte Problem der Wohlfahrtstheorie. Wohlfahrtstheoretiker haben immer wieder versucht, kollektive Nutzenfunktionen für ganze Gesellschaften aufzustellen, und sind damit regelmäßig gescheitert. Es hat sich als unmöglich herausgestellt, auf diese Weise kollektive Zielvorstellungen aus individuellen abzuleiten.

Auf dieses Problem werde ich in Kap. 4.2 näher eingehen, weise aber schon an dieser Stelle darauf hin, dass Kitcher genau wie Laudan, wenn er sich nicht ausschließlich auf die Betrachtung von Individuen beschränken will, das wohlfahrtstheoretische Problem in Rechnung stellen muss.[92]

[91] Darauf weist - wenn auch etwas polemisch - Mirowski (1996, 157) hin.

[92] Diesen Punkt betonen auch Mirowski (1996, 160) und Hands (1995, 616f.). Kitcher will zwar gerade untersuchen, ob Wissenschaft mit einem „philosopher monarch" (Kitcher 1993, 305) besser funktionieren würde als ohne. Die im zweiten Fall auftretenden Probleme der Koordination werden jedoch in den sich anschließenden Modellierungen nicht hinreichend deutlich.

1.2.6 Der wissenschaftstheoretische Status der Heuristik

Ein für diese Arbeit zentrales wissenschaftstheoretisches Konzept ist das der Heuristik. Zur Grundlegung einer ökonomischen Wissenschaftstheorie ist es notwendig, methodologische Regeln und Kriterien als *rationale Heuristik* zu interpretieren. Damit wird eine Abgrenzung zum Logischen Empirismus und teilweise auch zum frühen Popper der „Logik der Forschung" (1934/1994) vorgenommen. Beide Richtungen sahen Methodologie als Sammlung deduktiv-logischer Schlussverfahren an, die bei richtiger Anwendung den Weg zur Wahrheit oder mindestens (bei Popper) den Weg zum vorläufigen Erkennen von Falschheit ebneten. Beide Richtungen trennten ebenfalls (im Anschluss an Reichenbach) scharf zwischen dem Entdeckungszusammenhang und dem Rechtfertigungs- (oder Prüf-) zusammenhang einer Theorie.[93] Die im Rahmen des *context of discovery* relevanten (heuristischen!) Faktoren sind nach dieser Auffassung nicht Gegenstand der Wissenschaftstheorie.

Bereits der späte Popper jedoch setzte gegenüber der strengen deduktiv-logischen Interpretation andere Schwerpunkte in der Methodologie. Er gab zwar seine frühere Position nicht völlig auf, interpretierte jedoch einige ihrer Elemente neu und sah etwa das Abgrenzungskriterium 'empirische Prüfbarkeit' als zu eng an (vgl. Popper 1974/1995 sowie dazu Gadenne 1996, 64ff.). Andere Wissenschaftstheoretiker sind diesen Weg konsequent weitergegangen und haben alle Bestandteile der Methodologie als heuristische interpretiert. Damit wurde auch die scharfe Trennung Reichenbachs aufgehoben und der *context of discovery* wieder als legitimes Thema in die Wissenschaftstheorie eingegliedert. Auf diese Ansätze werde ich im Folgenden eingehen.

Unter einer Heuristik versteht man ganz allgemein eine Anleitung zum Lösen von Problemen, die (vgl. Gadenne 1996, 61)

- nicht exakt ist und keine Erfolgsgarantie liefert,
- Hinweise zur Orientierung gibt, aber keinen Problemlösungs*algorithmus*[94] enthält.

Eine Heuristik kann somit als ein technologisches Hilfsmittel betrachtet werden, als ein Werkzeug, das bestimmte Aufgaben erfüllt, nämlich der Produktion neuen Wissens dient. Soweit sind sich die an der Heuristik-Diskussion beteiligten Wissenschaftstheoretiker einig. Bei näherem Betrachten teilt sich diese Gruppe allerdings in zwei Schulen, die sich zwar beide partiell auf Popper berufen, jedoch ein mindestens in Details voneinander abweichendes Verständnis von Heuristik zugrunde legen. Gruppe 1 versteht unter Heuristik vor allem abstrakte methodologische Prinzipien, die unabhängig von konkreten Forschungsprogrammen sind. Diese Gruppe bezieht sich somit auf *allgemeine* Methodologie. Ihre Vertreter finden sich vor allem im deutschen Sprachraum, etwa

[93] Vgl. als Überblick zu dieser Frage Hoyningen-Huene 1987.

[94] Vgl. dazu Kuhns Ablehnung der Vorstellung eines Algorithmus der Theoriewahl (Kuhn 1977/1978, 431).

Hans Albert, Volker Gadenne und (teilweise) Karl Homann[95]. Gruppe 2 geht dagegen davon aus, dass jedes konkrete Forschungsprogramm (etwa Einsteins oder Keplers) über eine spezifische Heuristik verfügt, deren Anweisungen sich auf das konkrete Forschungsgebiet beziehen und nicht unmittelbar auf andere Forschungsprogramme und -gebiete übertragbar sind. Diese Gruppe betrachtet somit die *spezielle* (oder 'forschungsprogrammspezifische') Methodologie. Zu ihren Vertretern zählen Imre Lakatos, Elie Zahar, Peter Urbach sowie Klaus Fischer und (teilweise) Karl Homann. Im Folgenden werde ich beide Gruppen nacheinander vorstellen.

1.2.6.1 Allgemeine Methodologie als Heuristik

Hans Albert interpretiert methodologische Regeln als heuristische: Methodologie ist für ihn eine technologische Disziplin, die praktische Ziele verfolgt. Das Musterbeispiel für eine technologische Disziplin in diesem Sinn liefert die Rechtswissenschaft: Albert versteht sie als „Technologie der Rechtsauslegung", die – im Unterschied zum üblichen hermeneutischen Verständnis von Jurisprudenz – Deutungshypothesen für Gesetzestexte entwerfen und diese unter Heranziehung nomologischen Wissens überprüfen soll (vgl. etwa Albert 1992 und 1994, 164ff.).

Analog dazu ist Methodologie „Technologie der Erkenntnis"[96], d.h. sie dient der effizienten Verfolgung von Erkenntniszielen. Dieses Hilfsmittel führt jedoch *nicht garantiert* zum Erfolg; vielmehr gibt es *heuristische* (mit Faustregeln vergleichbare) Hilfen bei der Lösung von Erkenntnisproblemen. Daher bezeichnet Albert Methodologie nicht nur als Technologie, sondern auch als *rationale Heuristik*. Dieser Begriff ist vor allem kennzeichnend für die Tradition dieser Gruppe, wird aber zum Teil auch von der Lakatos-Zahar-Gruppe verwendet (vgl. etwa Zahar 1989, 11). Letztere bezeichnet damit jedoch – wie in Kap. 1.2.6 dargelegt – die Heuristik *eines* konkreten Forschungsprogramms.

In einer neueren Arbeit entwickelt Volker Gadenne (1996) die Umdeutung einiger zentraler Elemente der Popperschen Wissenschaftstheorie zu heuristischen Prinzipien. Es handelt sich dabei um Prinzipien des Falsifikationismus. Sie geben dem Forscher folgende 'Anweisungen':[97]

[95] Der Zusatz „teilweise" soll ausdrücken, dass Homanns Sichtweise ökonomisch geprägt ist und sich daher von jener der anderen genannten Wissenschaftstheoretiker unterscheidet. In der Frage allgemeine vs. spezielle Methodologie scheint er die Ansichten beider Gruppen zu verbinden, da er sowohl die heuristische Interpretation allgemeiner wissenschaftstheoretischer Prinzipien (vgl. etwa Homann 1988, 110ff.) als auch Heuristiken einzelner Forschungsprogramme, vor allem des ökonomischen Imperialismus, diskutiert (vgl. etwa Homann 1994b, 395f.).

[96] Diesen Begriff benutzt Gadenne (1996, 58) mit Bezug auf Albert (1987, 70ff.), der nur allgemein von der Logik der Forschung als einer „Technologie" spricht.

[97] Ich habe die Regeln (anders als Gadenne) als Imperative formuliert, da auf diese Weise der forschungsleitende Charakter der Heuristik m.E. besser erkennbar ist.

1) *Fallibilismus*: „Betrachte nicht nur Theorien, sondern auch Beobachtungsergebnisse und Hilfsannahmen stets als vorläufig!"

Der Nutzen dieser Regel besteht darin, dass der Forscher zur Suche nach alternativen Theorien überhaupt erst aufgefordert wird. Diesem Nutzen stehen Kosten gegenüber: der Forscher zweifelt nicht nur an falschen, sondern natürlich auch an „wahren" (oder auch 'bestens bewährten' oder 'konkurrenzlosen') Theorien, und kann somit auf falsche Fährten gelockt werden.

2) *Abgrenzungskriterium*: „Betrachte nur Theorien als wissenschaftlich, die die kritische Methode anerkennen!"

Gadenne (ebd., 65) hält Poppers Abgrenzungskriterium, das empirische Prüfbarkeit fordert, für zu eng. Popper habe dies in der Tat selbst erkannt und in seinen späteren Schriften auch metaphysische Theorien für rational diskutierbar erklärt. Daher hält Gadenne die schwächere Forderung nach Anerkennung der kritischen Methode für ausreichend. Dies haben auch andere Autoren betont. Die Forderung nach (empirischer) Falsifizierbarkeit muss auf metawissenschaftlicher Ebene durch die Kritisierbarkeitsforderung ersetzt werden (vgl. etwa Vollmer 1993a, 152).

3) *Prüfungsstrenge*: „Wähle die Prüfungen so, dass sie bestimmten Minimalstandards genügen!"

Die Prüfungsstandards sind wichtig in der Konfrontation einer Theorie T mit dem Hintergrundwissen H und mit Konkurrenztheorien: Die Prüfvorhersage P

- muss aus T und aus H ableitbar sein,
- darf nicht schon aus H folgen und
- darf nicht auch aus einer anderen Theorie T' und Hintergrundannahmen H'[98] ableitbar sein.

Der Nutzen dieser Forderungen besteht nach Gadenne in Folgendem: Da Prüfungen die wesentliche Möglichkeit zur Korrektur von Irrtümern in empirischen Theorien liefern, ist es wichtig, diesen Prüfungen so viele Informationen wie möglich zu entnehmen. Hinreichend strenge Prüfungen sind natürlich besonders informativ. Vor allem sind sie wichtig für empirische Wissenschaftler, da diese zwar darin ausgebildet werden, *eine* Theorie in vielen Anwendungen zu überprüfen, weniger jedoch lernen, *konkurrierende* Theorien empirisch zu vergleichen. Daher bezeichnet Gadenne diese Regel als „die wichtigste in Poppers Methodologie" (Gadenne 1996, 69).

4) *Gehaltserweiterung*: „Verwende nur Hilfshypothesen, die den Falsifizierbarkeitsgrad des theoretischen Systems steigern!"

Der Nutzen dieser Regel besteht darin, sicherzustellen, dass nur Theorien mit hohem Informationsgehalt produziert werden. Damit sollen Ad-hoc-Hypothesen zur Rettung einer falsifizierten Theorie ausgeschlossen werden.

[98] Gadenne (1996, 68f.) ergänzt hier die Forderung nach Konsistenz der Annahmen H' untereinander und mit T'.

Allerdings gilt diese Regel nicht ausnahmslos: In manchen Fällen sind auch andere Hilfshypothesen zugelassen (vgl. Gadenne 1996, 72). Dabei handelt es sich jedoch nicht um *systematische* Einschränkungen.

In der Frage der Zulässigkeit von Hilfshypothesen hat Andersson (1988) eine wichtige Verbesserung der ursprünglichen Konzeption Poppers geleistet: Poppers in der *Logik der Forschung* verwendeter Ausdruck „Einführung einer Hilfshypothese" (Popper 1934/1994, 51) konnte noch so interpretiert werden, als handele es sich lediglich um eine Hinzufügung von Hilfshypothesen zu einem bestehenden unveränderten System. Nach Andersson (1988, 144) ist dagegen jede Einführung einer zusätzlichen Annahme immer als *Neubau* des theoretischen Systems zu verstehen. Damit kann ein wesentlicher Aspekt der Kritik Kuhns, Feyerabends und Lakatos' am Falsifikationismus zurückgewiesen werden, die behaupten, die Wissenschaftsgeschichte zeige, dass Wissenschaftler nach Belieben kritikimmunisierende Ad-hoc-Modifikationen vornähmen (vgl. ebd., 144ff.).

5) *Endgültigkeit der Falsifikation*: „Nicht nur Bestätigungen, auch Widerlegungen sind immer nur vorläufig!"

Poppers eigene Haltung zu dieser Regel ist nicht immer eindeutig. In der *Logik der Forschung* lassen sich Belege finden, die darauf hindeuten, dass Popper Falsifikationen 1934 noch als endgültig betrachtete (vgl. etwa Popper 1934/1994, 214). In späteren Arbeiten (so etwa Popper 1989/1994, 84) dagegen sagt Popper explizit, dass Falsifikationen niemals endgültig sein können.
Gadenne sieht jedoch Poppers ursprüngliche Intuition als grundsätzlich richtig an. Er formuliert daher diese Regel etwas schwächer: „Systematisch gewonnene Beobachtungsergebnisse sollten so lange als wahr akzeptiert werden, als keine Hinweise auf eine Täuschung vorliegen; wer solche Beobachtungsergebnisse verwirft, muss Gründe dafür vorbringen können, warum es sich um eine Täuschung handelt." (Gadenne 1996, 76) Damit ist die Beweislast umgekehrt: Grundsätzlich (*prima facie*) soll man davon ausgehen, dass Beobachtungen zuverlässig sind; gegenteilige Behauptungen müssen begründet werden.

Gadenne untersucht diese Prinzipien anschließend darauf hin, ob sie a) zielführend (im Hinblick auf epistemische Ziele) sind, b) Garantien bieten und c) ausnahmslos gelten sollen. Damit verfolgt er ein ähnliches Programm wie Laudan, der ebenfalls Bestandteile der Methodologie auf ihre Zielgerichtetheit testen will (vgl. Kap. 1.2.4). Anders als Laudan verwendet Gadenne jedoch sogar explizit ökonomische Begriffe bei der Evaluation der heuristischen Prinzipien. Er diskutiert nämlich Kosten und Nutzen jeder Regel.[99]

[99] Ich kann an dieser Stelle nicht auf Gadennes primäres Ziel eingehen, eine Antwort auf die wissenschaftshistorischen Einwände gegen Popper zu finden.

1.2.6.2 Spezielle Methodologie als Heuristik

Den Begriff Heuristik verwendet auch Lakatos (1970/1974a, 1970/1974b). Seine „Methodologie wissenschaftlicher Forschungsprogramme" versteht er als eine Verbesserung der Popperschen Methodologie. Die strenge Trennung der beiden Reichenbachschen Zusammenhänge hebt er auf.[100] Danach hat jedes Forschungsprogramm F eine positive und eine negative Heuristik. Beide geben dem Forscher Hinweise darauf, wie er mit empirischen Befunden umzugehen hat. Die negative Heuristik fordert, den harten Kern von F unangetastet zu lassen, die positive dagegen, den Schutzgürtel von F in geeigneter Weise zu modifizieren. Die damit dem Forscher an die Hand gegebene 'Anleitung' ist für Lakatos entscheidend bei der Beurteilung der Qualität von F. F soll beibehalten werden, solange seine positive Heuristik progressive Problemverschiebungen liefert, die sich „zumindest gelegentlich" auch empirisch bewähren (vgl. Lakatos 1970/1974a, 131) und vor allem erfolgreicher sein müssen als die seiner Konkurrenten (vgl. ebd., 150). Liefert sie dagegen nur noch degenerative, d.h. die genannten Bedingungen nicht erfüllende Problemverschiebungen (vgl. ebd., 116), so soll F verworfen werden. Allerdings kann es trotzdem rational sein, dass *einige* Wissenschaftler an F weiterarbeiten, weil auch degenerierende Programme manchmal wieder fruchtbar werden können (vgl. ebd., 133),.

Später schränkt Lakatos die Reichweite seiner Heuristikkonzeption ein, indem er ihre Aufgabe lediglich in der Beurteilung bereits vorliegender Theorien sieht, nicht jedoch in der Beratung von Wissenschaftlern (vgl. Lakatos 1970/1974b, 272). Eine solche Beschränkung ist jedoch unnötig, wie Urbach (1978/1980, 109), Zahar (1978/1980, 80f.) und Homann (1988, 82ff.) betont haben.

Urbach, Worrall und Zahar haben die Interpretation von Methodologie als Heuristik weiter ausgebaut. Alle drei vertreten die Ansicht, dass sich die meisten Wissenschaftler bei der Wahl von Forschungsprogrammen in erster Linie von der heuristischen Leistungsfähigkeit dieser Programme leiten lassen. Hierzu hat Zahar vor allem Einzelstudien über die Heuristiken einzelner Forschungsprogramme geliefert, vor allem zur Speziellen und Allgemeinen Relativitätstheorie (vgl. etwa Zahar 1973 und 1989). Urbach (1978/1980) hat sich dagegen mit allgemeingültigen Kriterien für die Leistungsfähigkeit von Heuristiken beschäftigt. Seiner Ansicht nach bestimmt sich die Qualität einer Heuristik anhand folgender Dimensionen (vgl. Urbach 1978/1980, 120):

a) *Genauigkeit*:
Wie präzise leitet die Heuristik die weitere Forschung an?
b) *Produktivität* bei der Anomalienbehebung:
In welchem Maße kann die Heuristik die Anomalien des Programms in bestätigende Fälle umwandeln?

[100] Allerdings interpretiert Lakatos (1976/1979, 135f., Fn. 258) Popper selbst so, dass dessen Logik der Forschung eigentlich der Heuristik zuzurechnen sei, auch wenn Popper dies nicht bemerkt habe.

c) *Selbständigkeit*:
Wie unabhängig von empirischen Befunden ist die Heuristik bei der Entwicklung neuer Theorien? Ist sie auf andere Gebiete angewandt worden?[101]

Bei der Gesamtbeurteilung einer Heuristik muss wiederum ein 'Trade-Off' zwischen den drei Dimensionen vorgenommen werden, die unabhängig voneinander sind und natürlich verschiedene Ergebnisse liefern können.

1.2.6.3 Karl Homanns ökonomische Interpretation der Heuristik

In seiner 1988 erschienenen Arbeit „Rationalität und Demokratie" knüpft Karl Homann an die beiden vorgestellten Forschungsstränge zur Heuristik an. Allerdings liefert er auf ökonomischer Grundlage eine eigene Interpretation der Heuristik und der wissenschaftlichen Rationalität insgesamt, die ich im Folgenden ausführlicher erläutern werde. Dazu scheint es mir notwendig, vorweg Homanns Definition von Heuristik zu zitieren:

> „Heuristik im klassischen Sinn ist der Grundgedanke, den wissenschaftlichen Fortschritt auf eine leistungsfähige Suchstrategie zurückzuführen, die einerseits Willkür und Beliebigkeit ausschaltet, die sich aber andererseits nicht durch ein fehlgeleitetes Streben nach Sicherheit der Erkenntnis oder durch Beachtung zu enger Regeln der Logik oder Methodologie davon abbringen lässt, neue Entwürfe zu wagen." (Homann 1988, 90)

Homann interpretiert die Entwicklung der Wissenschaftstheorie seit Popper als eine immer stärkere Hinwendung zur *Zukunftsdimension* von Theorien, Forschungsprogrammen und Paradigmen:

Danach geht es schon in der „Logik der Forschung" nicht allein darum, bereits vorliegende Theorien zu *prüfen*, sondern immer auch um die Entwicklung von Suchstrategien, um den wissenschaftlichen Fortschritt voranzubringen. Deutlicher ist dieser Zug bei Kuhn ausgeprägt: Zum einen verzichtet Kuhn auf Appelle an den einzelnen Forscher und betont stattdessen die Rolle der die *scientific community* lenkenden Spielregeln. Es kommt damit nicht auf die Rationalität des Einzelnen an, sondern darauf, dass der Fortschritt durch die Leistung des Systems Wissenschaft insgesamt erbracht und durch geeignete Regeln gefördert wird. Zum anderen relativiert Kuhn die Bedeutung von Falsifikationen und weist (durchaus nicht im Gegensatz zu Popper) darauf hin, dass Anomalien kein zwingender Grund sind, die Weiterentwicklung einer Theorie einzustellen.

Lakatos und seine Schüler schließlich sind diejenigen, die die Zukunftsdimension am nachdrücklichsten in den Mittelpunkt stellen (vgl. Kap. 1.2.6.2): Zu einem Forschungsprogramm gehört neben seinem harten Kern eine Heuristik. Deren Anweisungen sind bedeutender als der Kern, da auf ihrer Basis in die Zukunft gerichtete Forschungs*programme* beurteilt werden. Dennoch sind nach Homann auch Lakatos und seine Schüler nicht konsequent genug vorgegangen und konnten die Heuristik noch nicht als alleiniges „Zentrum von Rationalität" (Homann 1988, 97) auszeichnen. Dies kann erst der ökonomische Ansatz, der als konsequente Weiterentwicklung der von der Wissenschaftstheorie eingeschlagenen Richtung zu betrachten ist:

Aus ökonomischer Sicht kann die zentrale wissenschaftstheoretische Frage der rationalen Theorienpräferenz nicht als eine von logischen oder methodologischen Kriterien *determinierte* Entscheidung angesehen werden, sondern als eine Frage, bei der immer eine ganze Reihe von Aspekten zu beachten sind. Unterschiedliche Kriterien liefern oft unterschiedliche Bewertungen, und es kommt darauf an, einen „overall fit of mutual attunement"[102] dieser Bewertungen zu erreichen. Dieser „overall fit"[103] kann jedoch nicht Aufgabe des einzelnen Forschers sein, sondern wird erst von der *scientific community* verwirklicht.

Homann führt hier einen neuen Gesichtspunkt in die Heuristik-Diskussion ein: Jede Heuristik besteht danach aus zwei Komponenten, einer individuellen und einer sozialen:[104]

1) Die *individuelle* Komponente steht in der traditionellen Wissenschaftstheorie (auch in der *Logik der Forschung*) im Vordergrund. Dort wird versucht, dem einzelnen Wissenschaftler Ratschläge für sein Vorgehen zu geben. Dies ist eine sinnvolle Strategie, solange man erstens die sozialen Rahmenbedingungen als irrelevant oder zumindest als sekundär für die Forschungstätigkeit betrachtet und solange sich zweitens die Theoriewahl nur auf einzelne Theorien, nicht auf ganze Systeme von Theorien erstreckt. Den holistischen Charakter von Theorien behauptet jedoch die „Duhem-Quine-These", die in zwei Versionen, einer stärkeren und einer schwächeren vorliegt (vgl. dazu Lakatos 1970/1974a, 178). Es dürfte hier ausreichen, sich auf die schwächere Version zu beziehen. Diese besagt, dass Hypothesen nie isoliert getestet werden können (vgl. Duhem 1906/1908).[105] Nimmt man diese Behauptung ernst, so werden die methodologischen Anforderungen an den einzelnen Wissenschaftler zumindest komplexer, wenn sie ihn nicht gar überfordern. Denn es erfordert natürlich einen erheblich vermehrten Aufwand, bei der Prüfung einer Aussage immer das gesamte zugehörige Theoriegebäude heranzuziehen und ebenfalls zu prüfen. Diese Aufgabe ist daher nach Homann in der Regel nur arbeitsteilig zu bewältigen und damit Gegenstand der zweiten, sozialen Komponente der Heuristik.
2) Die *soziale* Komponente umfasst jene Regeln, die für die ganze Forschergemeinschaft gelten und die verhindern sollen, dass die Forschungsentwicklung auf der

---

101 Dieses Kriterium ist besonders bei der Beurteilung des ökonomischen Ansatzes von Interesse, vgl. dazu Kap. 2.1.

102 Interessanterweise stellt Homann mit diesem von Rescher (1979, 69) entlehnten Begriff bereits die Verbindung zu dessen Systemtheorie der Erkenntnis her (vgl. Homann 1988, 94ff.), obwohl er die erst später in systematischer Form erschienenen explizit *ökonomischen* Arbeiten Reschers noch nicht berücksichtigen konnte.

103 Rescher (1979, 70ff.) spricht auch von der „best fit analysis" als Hauptinstrument einer kohärentistischen Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie.

104 Vgl. für das Folgende auch Kap. 2.3.

105 Die stärkere, von Quine (1951/1964) aufgestellte Version besagt, dass es nicht einmal eine rationale Auswahlregel gibt, um in einem Theoriesystem die zuerst aufzugebende Theorie zu ermitteln.

kollektiven Ebene stagniert. Es geht darum, erfolgversprechende Forschungsstrategien zu finden, die Risiken verteilen (vgl. dazu Kap. 4.1.1) und einen Mechanismus liefern, der sicherstellt, dass innerhalb der Gemeinschaft Forscher an verschiedenen Theorien arbeiten. Einer der wichtigsten Mechanismen ist der Wettbewerb zwischen Wissenschaftlern und Wissenschaftlergemeinschaften (etwa Labors), der gezielt gefördert werden muss (vgl. Homann 1988, 106).

Schon die klare Trennung dieser beiden Komponenten kann als Verdienst der ökonomischen Sichtweise angesehen werden, da in der Ökonomik die Unterschiede zwischen individueller und sozialer Ebene schon immer eine wichtige Rolle spielen. Doch die Kosten-Nutzen-Perspektive leistet nach Homann noch mehr: Sie liefert Argumente dafür, dass die Heuristik als zentraler Ort der Rationalität (auf der Ebene des Systems, vgl. Homann 1988, 97) angesehen werden kann:

Aus ökonomischer Sicht geht es in der Wissenschaft darum, Kosten zu senken. Diese Kosten sind – in einem ersten Zugriff – einerseits direkt anfallende Kosten wie Ressourcenverbrauch, Zeit und Geld, andererseits Opportunitätskosten.[106] Opportunitätskosten sind – im traditionellen Verständnis – die Kosten der besten nicht realisierten Alternative. Wenn ich beispielsweise heute Abend an meiner Dissertation arbeite, kann ich nicht gleichzeitig ins Kino gehen. Der Kinobesuch wird nicht realisiert und schlägt somit als Opportunitätskostenfaktor zu Buche.

Alle Kostenarten lassen sich jedoch – in einem zweiten Zugriff – systematisch auf Opportunitätskosten zurückführen. Nach der subjektivistischen Kostenlehre der Ökonomik (vgl. etwa Buchanan 1969) werden Kosten nicht mehr als Marktpreise angesehen, die aus der Sicht eines externen Beobachters gemessen werden könnten, sondern nur noch als Kosten aus der Perspektive der jeweiligen Individuen, die Entscheidungen treffen müssen. In das Kostenkalkül dieser Individuen gehen 'objektive' Marktpreise, aber auch ausgelassene Gewinne und sogar nicht erkannte Möglichkeiten als Faktoren ein, die alle für einen entgangenen Nutzen des Entscheiders stehen.

Hier kommt ein erweitertes Verständnis von Opportunitätskosten zum Zuge: Nicht nur erkannte, aber nicht realisierte Chancen fallen unter den Opportunitätskostenbegriff, sondern auch *nicht erkannte* Chancen: „In einer dynamischen Betrachtungsweise [...] sind auch die Möglichkeiten ins Entscheidungskalkül einzubeziehen, die nicht ex ante schon bekannt sind, Möglichkeiten, die erst später erkannt, entdeckt oder erarbeitet werden oder werden könnten." (Homann 1988, 58). Diese nicht erkannten Möglichkeiten stellen in der Regel den größten (Opportunitäts-) Kostenfaktor dar. Daher ist es sinnvoll, aus Kostengründen in die Suche nach bisher unerkannten Alternativen zu investieren.

Das Opportunitätskostenkonzept kann nun für die Wissenschaftstheorie und insbesondere für die Heuristik-Diskussion fruchtbar gemacht werden: Theorien, die in ihrer Bedeutung nicht erkannt oder gar nicht erst aufgestellt worden sind, können zum Erkenntnisfortschritt nichts beitragen. Entsprechend dem Opportunitätskostenkonzept

[106] Da der Opportunitätskostenbegriff der Ökonomik zentral für das Verständnis der Homannschen Sichtweise ist, erläutere ich ihn an dieser Stelle und nicht im Ökonomik-Kapitel (Kap. 2).

ist es daher – aus ökonomischer Sicht – rational, mit Hilfe der Heuristik eines Forschungsprogramms nach neuen Theorien zu suchen. Diese Heuristik ist also als der Versuch zu deuten, die Kosten nicht erkannter Alternativen möglichst gering zu halten.

Dies ist nach Homann der grundlegende Beitrag der Ökonomik zur Wissenschaftstheorie, der in einem deskriptiv-explanativen und einem normativen Element besteht: Der ökonomische Ansatz *erklärt* mit Kosten-Nutzen-Argumenten, warum sich der Fokus der Wissenschaftstheorie von eher *logischen* Faktoren wie etwa Problemen der Falsifikation und des empirischen Gehalts (bei Popper) hin zu *pragmatischen* Faktoren wie der Heuristik verschoben hat (vgl. Homann 1988, 107). Gleichzeitig kann man mit Hilfe der ökonomischen Interpretation diesen Weg konsequent weitergehen und die Rationalität eines Forschungsprogramms *zur Gänze* in seine Heuristik verlegen. Aus dieser Sicht leistet Heuristik den *größten* Beitrag zum grundlegenden Ziel von Wissenschaft: Kostensenkung.

Die ökonomische Interpretation wirft nach Homann ein neues Licht auf folgende Probleme der Wissenschaftstheorie (vgl. ebd., 110ff.):

1) Das Induktionsproblem:
Aus logischer Sicht sind die Argumente Humes und Poppers völlig korrekt: Es gibt keine wahrheitsbewahrenden Erweiterungsschlüsse (vgl. Stegmüller 1971). Aus heuristischen Gründen kann in der Wissenschaft jedoch nicht auf die Induktion verzichtet werden. Wenn man die Kosten-Nutzen-Perspektive annimmt, ist es oft rational, im „Forschungszusammenhang" (Homann 1988, 110) auch auf Aussagen zurückzugreifen, die im Rechtfertigungs- oder Prüfzusammenhang nicht haltbar sind. Auf das Induktionsproblem gehe ich in Kap. 3.2.1.1 näher ein.

2) Anomalien:
Die Forderung nach Vermeidung von Anomalien um jeden Preis widerspricht der ökonomischen Interpretation.[107] Anomalien sind lediglich *einer* von mehreren Kostenfaktoren. Die Kosten ihrer Beseitigung etwa müssen ebenfalls in Rechnung gestellt werden. Insgesamt ist auch hier die Zukunftsdimension entscheidend: Verursachen die Anomalien prohibitiv hohe Kosten für den Fortschritt oder können diese Kosten entsprechend kompensiert werden? Tragen Anomalien gar zum Fortschritt bei, wie etwa Kuhn meint, der Anomalien eine Schlüsselrolle bei der Vorbereitung eines neuen Paradigmas zuerkennt? Homann schlägt vor, mit Hilfe von Anleihen bei der ökonomischen Wettbewerbstheorie zu versuchen, eine „optimale Anomalienrate" (Homann 1988, 111) zu finden.

3) Einfachheit:
Occam's Razor ist für Homann kein ästhetisches Kriterium, sondern stellt eine rationale Reaktion auf die Komplexität der Untersuchungsgegenstände dar: Die begrenzte intellektuelle Kapazität der Forscher ist eine Kostenrestriktion, die zur Aufstel-

[107] Homann (1988, 110) erwähnt explizit auch die Forderung nach interner Widerspruchsfreiheit. Vgl. dazu Kap. 3.2.1.3.1.

lung hinreichend einfacher, komplexitätsreduzierender Theorien zwingt. Einfachheitskriterien untersuche ich detaillierter in Kap. 3.2.1.3.6.

4) Paradigmenwechsel:
Kuhns These, wonach vor allem junge Wissenschaftler ein neues Paradigma übernähmen, während ältere eher am alten Paradigma festhielten, lässt sich mit Gary Beckers Humankapitalansatz ökonomisch interpretieren (vgl. Becker 1976/1982, 136ff.): Für die älteren Wissenschaftler ist eine Übernahme nicht mehr rational, da den Kosten der Übernahme aller Voraussicht nach nur ein geringer Nutzen für die verbleibende eigene Arbeit gegenübersteht. Für die neue Generation dagegen lohnen sich die Investitionen weitaus eher, da die verbleibende Zeit an wissenschaftlicher Arbeit deutlich höher ist.[108]

Dies ist jedoch natürlich nur die Erklärung für individuelles Verhalten; über die Rationalität von Paradigmenwechseln auf der Systemebene ist damit noch gar nichts gesagt. Kuhn vertritt hier die These, dass eine Pluralität von Forschungsrichtungen der *scientific community* nützt, weil sie das Risiko verteilt (vgl. dazu Kap. 4.1.1). Homann (1988, 112ff.) schließt sich diesem Argument an: Die unterschiedliche Kapazität der Forscher kann optimal genutzt werden, wenn nicht jeder am gleichen Programm arbeitet. Allerdings ist aus ökonomischer Sicht eine optimale Nutzung nur dann sichergestellt, wenn der Wettbewerb zwischen den verschiedenen Richtungen funktioniert und dazu führt, dass Theorienvergleiche wenn nicht von den Vertretern der eigenen Richtung, so doch von Konkurrenten durchgeführt werden.

Homann lotet allerdings nicht die sich aus der ökonomischen Sichtweise ergebenden weiteren Probleme aus, so etwa: Woran misst man überhaupt eine optimale Risikoverteilung? Funktioniert der Wettbewerb oder gibt es Fälle von Marktversagen? Lassen sich Effekte wie Rent-Seeking rekonstruieren?

Es dürfte jedenfalls nicht ausreichen, ausschließlich eine Sicherstellung des Wettbewerbs zu fordern. Kitcher (1993) etwa hat weiterführende und detaillierte Überlegungen zu der Frage geliefert, unter welchen (ökonomischen) Bedingungen wissenschaftlicher Fortschritt gefördert wird (vgl. dazu Kap. 1.2.5). Beide Ansätze lassen sich daher m.E. fruchtbar verbinden, wie in Kap. 4 noch deutlich werden wird.

5) Wissenschaftlicher Fortschritt:
In dieser Frage geht es Homann vor allem darum, ob „Kuhnsche Verluste" aus methodologischer Sicht erlaubt sind (vgl. Homann 1988, 114ff.). Die ökonomische Interpretation kann im Gegensatz zur traditionellen Wissenschaftstheorie solche Verluste mit wissenschaftlicher Rationalität vereinbaren. Diese Frage erörtere ich detaillierter in Kap. 3.2.2.1.

[108] Die Wissenschaftsgeschichte scheint dieses Ergebnis allerdings nach neueren Studien empirisch doch nicht zu bestätigen, vgl. etwa Diamond 1992, 195 sowie Kap. 3.1.

6) Das Problem des Realismus:
Homann attestiert den Verteidigern des Realismus einen „kämpferische[n] Zug" (ebd., 123). Sie bauten künstlich eine scharfe Trennung zwischen Realisten und Pragmatisten (gemeint sind bei Homann auch etwa Konstruktivisten und Konsenstheoretiker) auf. Aus ökonomischer Sicht könne 'Übereinstimmung mit der Realität' jedoch kein dominantes Kriterium sein. Vielmehr gebe es „eine Vielzahl prinzipiell gleichrangiger Kontrollinstrumente" (ebd.), nämlich Kriterien wie interne und externe Konsistenz, empirischer Gehalt oder die Qualität alternativer Theorien. 'Übereinstimmung mit der Realität' ist nur eines von ihnen, das von Realisten unangemessen betont werde, während es von Pragmatisten nicht grundsätzlich bestritten, aber in seiner Bedeutung relativiert werde. Homann sieht auch in den Ansätzen des Erlanger Konstruktivismus oder Richard Rortys weiterhin realistische Bestandteile. Diese würden lediglich anderen, pragmatischen gleichgestellt und erhielten keinen herausgehobenen Rang. Über das grundsätzliche Ziel „wahre Erkenntnis der Realität" (ebd.) herrsche zwischen allen Positionen Konsens – wie auch darüber, dass „der Wahrheitsbegriff korrespondenztheoretisch zu fassen" sei (ebd., 124). Nur gebe es unterschiedliche Ansichten darüber, wie wahre Theorien am besten zu erlangen seien bzw. wie die Wahrheit einer Theorie am effizientesten festzustellen sei.

Homanns Überlegungen zum Realismusproblem scheinen mir – gerade auch im Vergleich zu seinen anderen Überlegungen 1) - 5) – nicht unproblematisch. Was heißt beispielsweise 'prinzipiell gleichrangig' und warum muss dies überhaupt gefordert werden? Warum sollen nicht auch in der ökonomischen Wissenschaftstheorie unterschiedliche Kontrollinstrumente unterschiedliches Gewicht erhalten? Noch grundsätzlicher ist folgende Frage: Lässt sich 'Übereinstimmung mit der Realität' auf eine Stufe mit Kriterien wie Konsistenz, Einfachheit usw. stellen? Üblicherweise wird Korrespondenz als Bestandteil der Wahrheits*definition* angesehen und nicht als ein *Mittel zur Feststellung* von Wahrheit. Zwei Möglichkeiten sind dann denkbar:

a) Realisten und Pragmatisten verfügen über unterschiedliche Wahrheitsdefinitionen. Für den *Korrespondenztheoretiker* werden dann wissenschaftstheoretische Kriterien dazu verwendet, die Übereinstimmung mit der Wirklichkeit festzustellen bzw. ihr näher zu kommen. Dagegen verwendet der *Kohärenztheoretiker* die (vermutlich gleichen) Kontrollinstrumente, um möglichst kohärente Theorien bzw. Theoriesysteme zu gewinnen. Beide versuchen auf diese Weise, dem Ziel Wahrheit näher zu kommen – wobei allerdings unterschiedliche Definitionen des Ziels zugrunde liegen. Da allerdings 'Übereinstimmung mit der Realität' in diesem Bild nicht das Ziel des Pragmatisten ist, kann sie für ihn keine Rolle spielen und kann auch nicht gleichrangig mit anderen Elementen oder Kriterien sein.
b) Homann wählt offenbar eine andere Strategie. Seiner Ansicht nach sind sich Realisten und Pragmatisten über die Wahrheitsdefinition einig, nur nicht über die Mittel der Feststellung. Pragmatisten verwenden also das Kriterium der Kohärenz eines Theoriesystems, um die Korrespondenz mit der Realität festzustellen oder wenigstens komparativ zu bewerten. Inwiefern jedoch kann in diesem Bild die Forderung nach 'Übereinstimmung mit der Realität' noch als Wahrheits*kriterium* (wenn auch als eines unter mehreren) benutzt werden, wenn sie bereits Be-

standteil der Wahrheits*definition* ist? Denn Realisten würden ja Kriterien wie interne und externe Konsistenz, Gehalt usw. ebenfalls als Mittel benutzen, um ihrem Ziel 'Übereinstimmung mit der Realität' näher zu kommen. M.E. gibt es kein wie auch immer geartetes eigenständiges 'Korrespondenz*kriterium*', das bei Realisten wie Popper oder Albert eine dominante Stellung einnimmt.

1.2.6.3.1 Homanns Beitrag zur ökonomischen Wissenschaftstheorie

Für die ökonomische Wissenschaftstheorie ist Homanns Arbeit in mehrfacher Hinsicht grundlegend:

a) Die Betonung der Heuristik ist (für die ökonomische Wissenschaftstheorie) neu und erscheint mir sehr fruchtbar. Homann liefert damit einen Ansatz, um zunächst scheinbar unverbundene Faktoren in die Rekonstruktion der Kostenkalküle von Wissenschaftlern einzubeziehen. In der Vernachlässigung der Heuristik ist möglicherweise auch der Hauptgrund zu sehen, warum einige andere Ansätze zur ökonomischen Wissenschaftstheorie nicht den erwünschten Erfolg hatten.
   In der in Kap. 3.4 und 4.4 vorgestellten Fallstudie werden Dilemmasituationen als spezifische Heuristik der Ökonomik und damit auch der ökonomischen Wissenschaftstheorie verwendet. Mögliche, im Wissenschaftsprozess begründete Strukturen dieser Art sollen rekonstruiert werden.
b) Homanns Anleihen bei der Ökonomik sind auch erheblich sorgfältiger gewählt als die einiger anderer Autoren (vgl. die Einzelanalysen in Kap. 3.2). Statt die ökonomischen Elemente auf Kosten-Nutzen-Rechnungen zu reduzieren, die das Vorliegen objektiver Kosten suggerieren, knüpft Homann an die subjektivistische Kostentheorie an, die einen echten Fortschritt in der Ökonomik darstellt. Ihre Grundgedanken werden im nächsten Kapitel systematisch dargestellt.
   Auch bei der Übertragung des Opportunitätskostengedankens auf die Wissenschaftstheorie ist Homann genauer als andere Autoren. Auch Radnitzky (1986, 319) und Pähler (1986, 56f.) etwa sprechen von Kosten in der Wissenschaft als Opportunitätskosten. Homann jedoch entwickelt dieses Konzept weiter und berücksichtigt auch die Kosten noch nicht erkannter Chancen.

Im Rest dieser Arbeit werden die zwei Bestandteile der Heuristik nach Homann behandelt, und zwar die individuelle Komponente als Gegenstand der ökonomischen Handlungstheorie in Kap. 3 sowie die soziale Komponente als Gegenstand der ökonomischen Interaktionstheorie in Kap. 4. In beiden Kapiteln wird es das Ziel sein, Regeln der Wissenschaft möglichst als heuristische Regeln zu rekonstruieren und auf ihre Funktion als Mittel zur Produktion neuer Erkenntnisse hinzuweisen. Zuvor werden jedoch in Kap. 2 die für die darauffolgenden Betrachtungen notwendigen Grundlagen der Ökonomik dargestellt.

For economists, unlike for most others in modern intellectual life, the ubiquitousness of narrow self-interest in science or elsewhere, does not necessarily initiate a wringing of hands or lamentations about lost utopias; it only initiates a conversation about proper prices, compatible incentives and binding constraints.

WADE HANDS

Dann wäre ja alles in schönster Ordnung, [...] und ein besonderer Vorteil wäre dabei noch der, dass ein jeder bei dem Worte der Ökonomie sich immer das denken könnte, was ihm gerade passt.

MAX PLANCK

KAPITEL 2
ÖKONOMIK: STAND DER FORSCHUNG

Die zentrale These dieser Arbeit ist, dass ökonomische Analysen gewinnbringend in die Wissenschaftstheorie aufgenommen werden können. Dazu ist es nützlich, sich zunächst einen Überblick über den Stand der Ökonomik zu verschaffen, um dem Verdikt Plancks zu entgehen. Ist die Ökonomik eine „OK science" (Hands 1997a, S112), deren Ergebnisse hinreichend zuverlässig sind und als Basis für andere Disziplinen dienen können?

Nicht selten wird dies bestritten, und zwar auch von Ökonomen. Ihre Wissenschaft sei „multiparadigmatisch", „inexact and separate"[109] oder lediglich (jedenfalls als Mikroökonomik) ein Ableger der angewandten Mathematik (vgl. Rosenberg 1992). Die Inexaktheit scheint mir kein besonderes Problem zu sein, da es auch relativ unproblematische *OK sciences* wie etwa die Biologie betrifft und da die (positivistisch anmutende) Dichotomie exakter und inexakter Disziplinen in jedem Fall überholt ist. Ernster zu nehmen ist die Behauptung, man könne überhaupt nicht von Ergebnissen *der* Ökonomik sprechen, da diese von *mehreren*, einander widersprechenden Paradigmen beherrscht werde. Dieser Kritiker berufen sich – explizit oder implizit – auf Kuhns These, dass eine reife Wissenschaft nur ein einziges Paradigma aufweise.[110] Ich werde daher im Fol-

[109] Diese auf John Stuart Mill zurückgehende Charakterisierung von Hausman (1992) ist nicht unbedingt als Kritik zu verstehen, sondern dient der Kennzeichnung der Ökonomik als *eigenständiger* Wissenschaft. Ich glaube jedoch nicht, dass *diese* Abgrenzung den spezifischen Charakter der Ökonomik angemessen erfasst.

[110] Kuhn änderte allerdings seine Meinung in der Frage, ob es im vorparadigmatischen Stadium (von Hoyningen-Huene (1989, 185) korrekter als das Stadium der „vornormalen Wissenschaft" bezeichnet) mehrere konkurrierende oder gar keine Paradigmen gibt. Vor 1969 ist Kuhn der Ansicht, dass Paradigmen erst in der Normalwissenschaft auftreten. Nach 1969 setzt er dagegen 'normale' und 'paradigmengeleitete' Wissenschaft nicht mehr gleich und hält damit auch in der vornormalen Phase die Existenz von Paradigmen für möglich (vgl. dazu Hoyningen-Huene, 165-168 und 185-189). Nur nach der

genden mein Verständnis der Wissenschaft Ökonomik darlegen und werde darauf eingehen, warum ich das Multiparadigma-Problem im Fall der Ökonomik für überbewertet halte.

2.1 Positive Ökonomik

Zunächst soll das hier zugrunde gelegte Verständnis von Ökonomik kurz umrissen werden:

Einzelwissenschaften werden oft durch die Angabe eines bestimmten, für sie reservierten ontologischen Untersuchungsbereichs charakterisiert. Die Geologie etwa beschäftigt sich danach mit der Entstehung und Entwicklung der Erde. Die Biologie betrachtet lebende Systeme. Erde wie Lebewesen sind Systeme der realen Welt, deren Eigenschaften man angeben kann und die man von anderen realen Systemen relativ gut abgrenzen kann.[111]. Bei den Sozialwissenschaften liegt der Fall schon komplizierter. Die traditionelle Auffassung, wonach sie sich als Wissenschaft von den „sozialen Systemen" oder von „der Gesellschaft" verstanden, haben viele Sozialwissenschaftler aufgegeben. Verantwortlich dafür sind insbesondere die Veränderungen, welche die Sozialwissenschaft Ökonomik in den letzten Jahrzehnten mitgemacht hat:

Die Ökonomik galt ursprünglich als die Wissenschaft, die sich mit dem sozialen Subsystem „Wirtschaft" beschäftigt[112], Vorgänge auf den in diesem Subsystem vorkommenden Märkten untersucht und als Bewertungsmaßstab ausschließlich monetäre Einheiten verwendet. Von dieser ontologischen Beschränkung hat sie sich schon lange gelöst. Ihre Werkzeuge sind erfolgreich auf neue Gebiete angewandt worden, so auf Politik (vgl. Mueller 1989), Theorie der Familie (vgl. Becker 1996, Teil II), Drogenabhängigkeit (es gibt eine Theorie der „rational addiction", vgl. Koboldt 1995), und Wissenschaft (vgl. Kap. 3.1).[113] Damit kann Ökonomik nicht mehr ontologisch definiert werden. Sie hat keinen festen Gegenstandsbereich, sondern kann auf immer neue Bereiche angewandt werden. Sie befasst sich auch nicht nur mit monetären Einheiten, sondern kann *alle* von einem Akteur als Nachteile angesehene Faktoren als Kosten, alle als Vorteile angesehene als Nutzen verbuchen.[114]

neueren Sichtweise Kuhns ließe sich von einer multiparadigmatischen Ökonomik sagen, sie befinde sich im vorparadigmatischen Stadium.

111 Allerdings treten immer auch Abgrenzungsprobleme auf. Viren erfüllen nicht alle notwendigen Kriterien, um als Lebewesen gelten zu können, und sind somit nur in einem eingeschränkten Sinn Gegenstand der Biologie.

112 Diese Ansicht findet sich etwa noch bei Bunge 1998, 102-107 sowie Koslowski 1994, 4ff.

113 Vgl. für diese neuen Forschungsgebiete der Ökonomik insgesamt etwa Becker 1976/1982, Ramb und Tietzel 1993, McKenzie und Tullock 1978/1984.

114 Schon Peirce sprach von „der Ökonomie des Geldes, der Zeit, des Denkens und der Energie" (Peirce 1988, 427). Vgl. dazu Rescher 1978, 69.

Dennoch lässt sich – im Sinne von Lakatos – für das Forschungsprogramm Ökonomik ein harter Kern rekonstruieren: es ist ihre *Methode*, die sich bei der Anwendung auf neue Gebiete nicht verändert. Diese Methode besteht darin, mit Hilfe des Schemas des *homo oeconomicus*, des rationalen Akteurs, Phänomene zu erklären. Hierin unterscheidet sich die Ökonomik von anderen Sozialwissenschaften, etwa der Soziologie, von deren vielen Zweigen die meisten ganz andere Methoden verwenden (so etwa die Systemtheorie Niklas Luhmanns (1997); vgl. dazu Gerecke 1998).[115]

Obwohl sich die Ökonomik somit von einem festen ontologischen Gegenstandsbereich verabschiedet hat, bedeutet das nicht, dass sie ohne empirische Basis auskommt. Ökonomik bleibt eine empirische Wissenschaft. Ihr Gegenstandsbereich verändert sich jedoch von Anwendung zu Anwendung. Aus dem *homo-oeconomicus*-Schema, das selber nicht empirisch testbar ist, können für den jeweiligen Anwendungsbereich empirische Hypothesen abgeleitet werden. Diese Hypothesen können, zumindest im Prinzip, an empirischen Daten überprüft werden. In der Ökonomik übernehmen die Ökonometrie und seit einigen Jahren auch die experimentelle Ökonomik diese Aufgabe (vgl. dazu z.B. Smith 1994).

Den harten Kern einer solchen „imperialistischen" Ökonomik[116] möchte ich, wenn auch nur kurz skizzieren.[117] Er besteht aus folgenden Annahmen:[118]

a) Methodologischer Individualismus:
Makrophänomene werden als Ergebnis aggregierter Handlungen von Individuen erklärt. Sozialen oder kollektiven Einheiten wird keine eigene, von Individuen unabhängige Handlungsmöglichkeit zugesprochen.

b) Rationalität:
„Akteure maximieren ihren Nutzen unter Randbedingungen." (*homo-oeconomicus*-Schema) Das Rationalitätsprinzip ist wesentlich für ökonomische Erklärungen. Dieses Prinzip geht jeder solcher Erklärung *voraus*, ist also selbst keine empirische Behauptung.[119] Es

115 Natürlich gibt es auch den Zweig der Rational-Choice-Soziologie, vgl. etwa Braun 1998.

116 Vgl. Radnitzky / Bernholz 1986. Der Begriff „imperialistisch" soll hier lediglich auf den erweiterten Gegenstandsbereich hinweisen.

117 Ich verweise für ausführlichere Betrachtungen auf Homann / Suchanek 1989, 75ff. sowie Suchanek 1994, 1-13 und passim.

118 Mir ist klar, dass die eindeutige Definition eines harten Kerns nach meinen Ausführungen zu Kitcher in Kap. 1.2.5 natürlich problematisch ist. Trotzdem versuche ich eine solche Definition für das Forschungsprogramm der imperialistischen Ökonomik, das mit dem der Neoklassik nicht identisch ist, wie man an den Definitionsversuchen in Kap. 1.2.5 leicht sieht. Beispielsweise ist der ökonomische Imperialismus nicht auf Annahmen wie perfektes Wissen und vollständige Substituierbarkeit der Faktoren angewiesen. Außerdem kann er auch mit der Annahme erheblicher Unsicherheit (sehr erfolgreich) arbeiten.

119 Diese Behauptung steht im Gegensatz zu realistischen Interpretationen, etwa von Frey (1990, 4ff.) oder eingeschränkt auch von Brennan / Buchanan (1985/1993, 68ff.). Zur Kritik an diesen Autoren vgl. Pies (1993, 146ff.).

ist vielmehr ein „*fast leeres* Prinzip" (Popper 1967/1995, 352; Hervorhebung im Original), das aber die Ableitung empirisch gehaltvoller und prüfbarer Aussagen erlaubt.

Wichtig ist, dass der Nutzenbegriff hier keinesfalls nur materielle Faktoren enthält. Die Nutzenfunktion kann nahezu beliebig um weitere Argumente ergänzt werden, allerdings nicht willkürlich, sondern in Abhängigkeit von der jeweiligen Problemstellung. Wenn eine ökonomische Hypothese den empirischen Test nicht besteht, soll nicht bezweifelt werden, dass die beteiligten Akteure ihren Nutzen maximieren. Die Heuristik lautet stattdessen: „Suche nach weiteren, bisher unberücksichtigten Kostenfaktoren!" Solche Kostenfaktoren, zu denen auch Kategorien wie „psychische Kosten" zählen können, müssen dann als zusätzliche Argumente in die Nutzenfunktion eingeführt werden.

c) Stabilität der Präferenzen:
Verhaltensänderungen werden auf Änderungen in den *Randbedingungen* des Handelns zurückgeführt. *Präferenzen* müssen dagegen konstant gesetzt werden, da sich sonst überhaupt keine Phänomene mehr erklären lassen: Wenn es erlaubt wäre, jede beim Versuch der ökonomischen Erklärung eines Phänomens auftretende Anomalie – im Modell, nicht in 'der' Realität! – auf eine Änderung der Präferenzen der beteiligten Akteure zurückzuführen, so wäre eine völlige Willkür der möglichen Erklärungen unvermeidlich (vgl. Becker / Stigler 1977; Becker 1976/1982, 4; Suchanek 1994, 116ff.).

Eine so verstandene Ökonomik sieht sich bestimmten Standardeinwänden ausgesetzt. Diese können hier natürlich nicht im Detail behandelt werden. Sie sollen aber wenigstens genannt werden, um Argumentationsstrategien aufzuzeigen, wie man diesen Einwänden begegnen kann:

1) „Der *homo oeconomicus* ist kein realistisches Modell des Menschen."
Das soll er auch gar nicht sein. Der *homo oeconomicus* ist lediglich ein Analysekonstrukt, das dazu benutzt wird, Vorschläge zur Veränderung von institutionellen Randbedingungen auf ihre Stabilität und Anreizkompatibilität zu testen. Für andere Zwecke, etwa psychologische der Erforschung von Präferenzen und Motiven, muss dieses Konstrukt natürlich nicht in gleichem Maße geeignet sein (vgl. ausführlich Suchanek 1994, 100ff.). Es soll also keineswegs die Möglichkeit und Berechtigung anderer Analysekonstrukte (soziologischer, psychologischer etc.) bestritten werden.

Auch einige Vertreter der naturalistischen Wissenschaftstheorie sind dem realistischen Missverständnis des *homo oeconomicus* zum Opfer gefallen. So plädiert Ronald Giere (1985, 346ff.) zwar für ein Modell der Wahl wissenschaftlicher Theorien, das sich auf die Entscheidungstheorie gründet. Gleichzeitig aber erteilt er der (mit idealisierenden Annahmen arbeitenden) Rational-Choice-Theorie eine eindeutige Absage und möchte stattdessen eine *deskriptive* Entscheidungstheorie verwenden, „which may be viewed as a specialized part of ordinary belief-desire psychology" (ebd., 347). Der Gedanke liegt dann natürlich nahe, den *homo oeconomicus* für ein viel zu grobes und realitätsfernes Modell zu halten und durch ein komplexeres Modell ersetzen zu wollen. Damit gelangt man zum zweiten Kritikpunkt am ökonomischen Verhaltensmodell:

2) „Das ökonomische Analyseschema beruht auf veralteten Annahmen bezüglich der kognitiven Fähigkeiten des Menschen und müsste daher mit psychologischen Befunden angereichert werden."
Diese Kritik fordert – wie Kritik Nr. 1 – mehr Realismus in der ökonomischen Analyse ein. Hier handelt es sich jedoch um eine spezielle Form dieser Kritik. Die Grundannahmen der Ökonomik (vgl. a-c) beruhen danach auf einer überholten Psychologie. Mit Hilfe neuerer psychologischer Forschungsergebnisse müssten sie so modifiziert werden, dass sie ein realistischeres Bild des Menschen zeichnen, z.B. durch die Aufnahme eines moralischen Nutzens (vgl. Etzioni 1988/1994, 24 und passim) oder Metapräferenzen (vgl. Sen 1977, 337ff.).

a) Zum einen beruht diese Kritik auf einer verfehlten, nämlich einer realistischen Vorstellung des *homo oeconomicus*. Sie ist somit nur eine Variante der Kritik Nr. 1 und als solche den gleichen Gegenargumenten ausgesetzt.
b) Zum zweiten fordert diese Kritik eine Erhöhung der Komplexität ökonomischer Modelle, um der Komplexität der Analyseobjekte gerecht zu werden. Eine solche Symmetrieforderung ist jedoch mit Zweck und Charakter ökonomischer Modelle nicht vereinbar:[120]

   Die Symmetrisierung der Komplexität auf ontologischer und Analyseebene erscheint nicht zweckmäßig. Zunächst zur ontologischen Ebene: Der Ökonomik wie auch den anderen Sozialwissenschaften stellt sich ein spezifisches Komplexitätsproblem, das sich von Komplexitätsproblemen in der Physik unterscheidet, während es in der Biologie in abgeschwächter Form ebenfalls auftritt. Es handelt sich um das Problem der „theoretischen Integration" (Suchanek 1994, 1) vieler Ergebnisse anderer, vorgelagerter Disziplinen.

   Auf der Analyseebene müssen die kognitiven Restriktionen der Erkenntnissubjekte berücksichtigt werden. Daher lautet die Theoriestrategie der Ökonomik, viele der Ergebnisse vorgelagerter Wissenschaften vorläufig als – für die Problemstellung der Ökonomik – unproblematisch zu betrachten und in der Modellbildung zu vernachlässigen. Eine solche „pragmatische Reduktion" (Suchanek 1994, 33) soll möglichst einfache Schemata (wie den *homo oeconomicus*) liefern, um die ontologische Komplexität für den Forscher überhaupt erst handhabbar zu machen.
c) Zum dritten legen einige der betreffenden Kritiker ein unzureichendes Modell von Interdisziplinarität zugrunde. Denn die verlangte Integration etwa psychologischer Befunde in die Ökonomik wird in der Regel nur additiv gesehen, d.h. psychologische Annahmen sollen unmodifiziert *neben* die bereits bestehenden ökonomischen Annahmen gesetzt werden.[121] Dies ist jedoch für die Problemstellung der Ökonomik keine zweckmäßige Strategie. Echte Interdisziplinarität kann sich nur ergeben, wenn zu integrierende Befunde einer Disziplin in die Sprache der integrierenden

[120] Dies gilt insbesondere für die Kritik von Hirschman (1984); vgl. dazu Suchanek 1994, 46ff.
[121] So geht etwa Etzioni (1988/1994, 24 und passim) vor.

Disziplin *übersetzt* werden.[122] Nur durch Übersetzung psychologischer Hypothesen in die ökonomische Terminologie wird danach eine fruchtbare Zusammenarbeit möglich.

Zwei argumentative Grundmuster der Verteidiger des ökonomischen Ansatzes kehren, wie man sieht, immer wieder: Zum einen wird auf die Problembezogenheit aller Wissenschaft hingewiesen. Darauf komme ich in Kap. 3.2.1.3.2 zurück. Zum anderen: Bisher steht der Ökonomik keine dem *homo-oeconomicus*-Schema überlegene Alternative zu Verfügung. Die Geschichte der Ökonomik lehrt, dass alle Fundamentalkritiker dieses Ansatzes[123] kein erfolgreicheres Forschungsprogramm (in der Regel sogar überhaupt keins) haben aufbauen können. Es ist daher unzweckmäßig und geradezu selbstmörderisch, sich des *homo oeconomicus* ohne adäquaten Ersatz zu berauben. Dennoch ist es natürlich weiterhin legitim, nach Alternativen zu suchen, welche – für die Problemstellung des ökonomischen Ansatzes – noch erfolgreicher sein mögen.

2.2 Normative Ökonomik: Das Buchanan-Homann-Forschungsprogramm

Die Ökonomik hat von jeher nicht nur (positive) Aufgaben der Erklärung und Vorhersage menschlichen Verhaltens, sondern auch normative Ziele verfolgt. Sie versucht, auf der Grundlage ihrer positiven Analysen Reformvorschläge zu erarbeiten, die dann in den politischen Prozess eingespeist werden können. Allerdings gibt es in der Ökonomik verschiedene Auffassungen darüber, wie diese Integration von positiver und normativer Analyse aussehen soll:

1) Die traditionelle Wohlfahrtstheorie bestimmt unabhängig vom Marktprozess – und das bedeutet: unabhängig von den Wünschen der Beteiligten – ein Effizienzideal, das Pareto-Optimum, welches als ein Zustand definiert ist, in dem kein Akteur besser gestellt werden kann, ohne einen anderen schlechter zu stellen. Dieses Pareto-Optimum würde unter idealen Bedingungen[124] erreicht, die in der Realität jedoch niemals gegeben sind. In diesem Kontext wird der Markt dann als eine riesige „Kalkulationsmaschine" (Samuelson 1954, 388) betrachtet, deren Effizienz sich daran messen lässt, wie weit sich ihre Resultate, also die Verteilungsergebnisse, dem Pareto-Optimum annähern. Dies ist jedoch in der Realität zumeist nicht der Fall. Die Wohlfahrtstheorie erklärt dies mit dem Vorliegen von „Marktversagen": Bestimmte

[122] Zum Konzept der Übersetzung vgl. Homann 1994a (dort vor allem mit Bezug auf das Verhältnis von Ökonomik und Ethik).

[123] Viele der heute vorgebrachten Argumente finden sich beispielsweise schon bei Thorstein Veblen (vgl. etwa Veblen 1898).

[124] Hierzu zählt vor allem die Bedingung vollständiger Information.

politische oder gesellschaftliche Strukturen (etwa staatliche Auflagen oder Tarifverträge) hindern die Kalkulationsmaschine daran, 'ihre Arbeit zu tun'. Daraus wird geschlossen, dass diese behindernden Strukturen beseitigt werden müssten. An die Politiker richtet man die Forderung, in diesem Sinne tätig zu werden und die ineffizienten Verteilungsergebnisse im Nachhinein zu korrigieren. Dabei ist es im Grunde gleichgültig, ob es sich bei dem Adressaten um eine demokratische Regierung oder einen „wohlwollenden Diktator" handelt.

Damit hat die Wohlfahrtstheorie das Effizienzideal zur normativen Vorgabe erhoben, die von der Wissenschaft objektiv bestimmt werden kann, deren Umsetzung jedoch anschließend Sache der Politik ist. Die realen Wünsche der betroffenen Menschen erhalten keinen Platz in dieser Betrachtung.

2) James M. Buchanans konstitutionelle Ökonomik wendet sich explizit gegen die Wohlfahrtstheorie. Buchanan hält ihr Vorgehen für verfehlt. Sie vernachlässige die den Marktprozess steuernden Regeln und versuche stattdessen, das Pareto-Optimum als normatives *Ideal* auszuzeichnen, indem sie – nach einem externen Kriterium – einen Zustand aus der Menge *denkbarer* gesellschaftlicher Zustände auswähle. Buchanans Kritik setzt hier an zwei Punkten an: Zum einen könne man solche Vorgaben nicht durch den Vergleich von idealen Zuständen ermitteln, denn Zustände, die niemals erreichbar seien, könnten auch nicht als Referenzmaßstab für die Realität dienen. Zum anderen bedeute die wohlfahrtstheoretische Vorgehensweise eine Bevormundung der Bürger: Die reine Effizienzbetrachtung der Wohlfahrtstheorie frage nicht nach ihren Wünschen (vgl. etwa Brennan / Buchanan 1985/1993, 17-24 und 179-181).

Buchanan konzeptualisiert normative Ökonomik daher anders: Normativität lasse sich nur in einem subjektivistischen Paradigma, aus den Wünschen der Bürger einer Gesellschaft, gewinnen. Der Konsens der Bürger sei das einzige Kriterium, das festlegen könne, was wünschbar sei. Dies müsse die Ökonomik in Rechnung stellen. Pointiert formuliert heißt das: Nicht das, was effizient ist, ist wünschbar, sondern das, was gewünscht wird, ist effizient.

Allerdings ist es wichtig zu sehen, auf welcher Ebene der Konsens angesiedelt ist. Einstimmigkeit lässt sich nämlich nicht über konkrete Verteilungsergebnisse erzielen. Hier werden immer einige besser gestellt sein als andere, und man kann *prima facie* nicht erwarten, dass die Benachteiligten diesem Resultat zustimmen. Verteilungsergebnisse fallen jedoch nicht vom Himmel, sondern kommen durch Handlungen der Akteure zustande, die wiederum durch Regeln, durch Gesetze und Institutionen, kanalisiert werden. Zu diesen Regeln zählen zunächst die Wettbewerbsordnung und die Eigentumsregeln, auf höheren Ebenen jedoch auch die Verfassung eines Staates.

Diese Unterscheidung zwischen den „Spielregeln" auf der einen und den von diesen Regeln beeinflussten Handlungen bzw. Ergebnissen (den „Spielzügen") auf der anderen Seite ist eine grundlegende Unterscheidung der Buchananschen Gesellschaftstheorie (vgl. Brennan / Buchanan 1985/1993, 7). Genauso wie Verkehrsre-

geln den Straßenverkehr lenken und die Handlungen der Verkehrsteilnehmer berechenbar machen, so sollen Regeln in der Gesellschaft ermöglichen,

- dass Individuen mit unterschiedlichen und teilweise konfligierenden *Interessen* ihre Ziele gleichzeitig verfolgen können,
- dass Individuen mit unterschiedlichen *Fähigkeiten* ihre Ziele gleichzeitig verfolgen können und
- dass jeder Akteur das Verhalten der anderen vorhersagen kann (vgl. Brennan / Buchanan 1985/1993, 9ff.)

Entscheidend ist, dass über Regeln leichter Konsens erzielt werden kann als über Handlungen oder Verteilungsergebnisse, da niemand im Voraus wissen kann, wie sich eine bestimmte Regel für ihn im Einzelfall auswirken wird.[125] Daher kann man sich hier leichter auf Regeln einigen, die für alle vorteilhaft sind, ohne in Dilemmasituationen oder „Rationalitätenfallen" (Herder-Dorneich 1982) zu geraten, die solche Einigungen auf der Ebene der Spielzüge verhindern (vgl. Homann / Pies 1991a).

Nicht alle Regeln sind jedoch in gleichem Maße konsensfähig. Vielmehr weisen sie unterschiedliche Grade von Abstraktheit auf: Je abstrakter eine Regel ist, d.h. je weniger sie über die konkreten Ergebnisse im Fall ihrer Implementierung aussagt, umso plausibler ist es, dass sich rationale Individuen auf diese Regel einigen. Im politischen Bereich unterscheidet Buchanan daher zwischen konstitutionellen und postkonstitutionellen Regeln[126]: Erstere sind jene Verfassungsregeln, die das Zustandekommen der letzteren, der „einfachen Regeln" kanalisieren. Sie legen etwa Abstimmungsverfahren, Mehrheitsregeln, das gesamte politische System fest.[127] Da sie noch weniger konkret als die postkonstitutionellen Regeln sind, müsste über sie leichter Einigkeit erzielt werden können.

Somit sind die postkonstitutionellen Regeln Ergebnis von *Handlungen* auf einer zweiten, höheren Ebene, deren Gestaltung von den *Regeln* dieser zweiten Ebene (den Verfassungsregeln) beeinflusst wird. Hier ist natürlich ein weiterer Regress denkbar, der etwa als eine weitere, dritte Ebene die obersten Verfassungs*prinzipien* ansieht, die das Zustandekommen der „einfachen" Verfassungs*regeln* lenken. Diese „Regelhierarchie" lässt sich so veranschaulichen:

[125] Dieses Argument entspricht natürlich dem „Schleier des Nichtwissens" (Rawls 1971/1993, 159ff.), der bei Buchanan zum „Schleier der Unsicherheit" wird (vgl. Brennan/Buchanan 1985/1993, 37-41).

[126] Vgl. Buchanan 1975/1984, 39ff. Später bezeichnet Buchanan (1990a) Letztere als „subkonstitutionelle" Regeln.

[127] Und sollten nach Brennan / Buchanan (1980/1988) auch die Steuergesetzgebung festschreiben, um sie der Tagespolitik zu entziehen.

Abbildung 5: Regelhierarchie nach Buchanan (vgl. Pies 1993, 195)[128]

Der entscheidende Schritt zur normativen Legitimation findet somit auf einer sehr abstrakten, möglichst weit von den konkreten Ergebnissen entfernten Ebene statt: (Nahezu) alle Bürger der Gesellschaft einigen sich auf die obersten Verfassungsprinzipien. Auf diese Weise gelingt Buchanan eine – und zwar die m.E. einzig mögliche – Naturalisierung von Normativität: Normativität wird weder aus dem Willen eines externen Wesens noch (letztlich im Anschluss an Kant) aus „der Vernunft"[129] abgeleitet, sondern aus den Wünschen, den Präferenzen der Bürger: Aus dem Wollen aller folgt das Sollen.[130]

Allerdings unterscheidet sich die Buchanansche Konzeption entscheidend von einer Konsenstheorie nach Art der Diskursethik. Im Gegensatz zu Habermas und Apel vertritt Buchanan eine Konsenskonzeption,

- die keine Konsenstheorie der Wahrheit einschließt,
- die den Faktor Knappheit berücksichtigt, indem sie den Konsens auf eine höhere Ebene verlagert. Damit sind auf den unteren Ebenen nicht-einstimmige Entscheidungen zugelassen. Auf diesen Ebenen wäre es einfach zu aufwendig, Einstimmigkeit herbeiführen zu wollen. Ein ohne Begrenzung andauernder Diskurs lässt sich in der Realität nicht führen, da ihm Ressourcenknappheit (an Zeit, Geld, kognitiven Fähigkeiten u.a.) entgegensteht. Daher wird die Legitimation von Handlungen und Ergebnisse jeweils aus der übergeordneten Ebene der Regeln abgeleitet.

Buchanans Entwurf kann daher als eine Konsenstheorie unter realistischen (Knappheits-) Bedingungen angesehen werden. Sie vermeidet die problematischen Idealisierungen der Diskursethik[131] und ist somit für den konsequenten Naturalisten m.E. die einzig mögliche Option.[132]

[128] Vgl. auch die Darstellung in Homann/Kirchner 1995, 202.

[129] Wie dies noch bei Rawls (1971/1993) der Fall ist.

[130] Dies dürfte ein weiteres Brückenprinzip zur Überbrückung der Kluft von Fakten und Normen sein, das Albert (1968/1991, 91ff.) in seiner Aufzählung dieser Prinzipien nicht erwähnt.

[131] Diese Diskussion kann hier nicht im Einzelnen geführt werden. Ich verweise auf Auseinandersetzungen mit der Diskursethik, etwa Keuth 1993.

[132] Ein solcher ökonomisch gestützter Naturalismus widerspricht nicht einem evolutionären Naturalismus bzw. einer evolutionären Ethik, die sich (bisher) in erster Linie auf biologische Erkenntnisse berufen (vgl. dazu etwa Vollmer 1993b sowie Lütge 1997b).

3) Karl Homann und seine Mitarbeiter haben – teilweise in Weiterführung des Buchananschen Ansatzes – eine *Interaktionsökonomik* entwickelt (vgl. etwa Homann/Suchanek 2000, Homann 1994a und 1994b). Eine ihrer zentralen Problemstellungen ist es, das in der Ökonomik bisher unbefriedigende Verhältnis von positiven zu normativen Analysen zu klären:

Homann stimmt mit Buchanan darin überein, dass auf die normative Dimension der Ökonomik nicht verzichtet werden kann und dass sie sich nicht in nachträglichen wissenschaftsexternen Werturteilen erschöpfen darf. Stattdessen muss auch Normativität wissenschaftlich angegangen werden. Sie lässt sich – entsprechend der Unterscheidung von Spielregeln und Spielzügen – jedoch nicht auf der Ebene der Spielzüge bzw. Handlungen verorten, sondern nur auf der Regelebene. Nur über den politischen Prozess können Regeländerungen herbeigeführt werden, die wiederum die Nutzenkalküle der innerhalb der Regeln handelnden Individuen verändern. Ökonomik ist somit (in der Tradition der ökonomischen Klassik) grundsätzlich als *Integration* von positiver und normativer Analyse zu sehen.

Allerdings konzipiert Homann diese Integration im Detail etwas anders als Buchanan (vgl. Homann und Pies 1996). Während die konstitutionelle Ökonomik Normativität nur an der obersten Spitze der Regelhierarchie (den „Verfassungsprinzipien", über die Einstimmigkeit herrscht) ansetzt, ist es das Ziel der normativen Institutionenökonomik, auch schon auf unteren Ebenen normative Vorschläge zur Geltung zu bringen. Dazu soll die Ökonomik Folgenanalysen bereitstellen, die als Orientierungswissen in den politischen Prozess eingespeist werden können. Dies ist das aufklärerische Moment der Ökonomik: Sie informiert über Folgen alternativer institutioneller Arrangements und kann auf dieser Basis (hypothetische) Reformvorschläge formulieren. Information kann die Nutzenkalküle der Teilnehmer am politischen Prozess (d.h. der Politiker, aber auch der demokratischen Öffentlichkeit) so verändern, dass sich für alle vorteilhafte Ergebnisse (pareto-superiore Regelverbesserungen) erreichen lassen, ohne die oberste Konsensebene bemühen zu müssen.

Als paradigmatische Fälle für Situationen, in denen sich Verbesserungen durch Wissen erreichen lassen, zieht Homann Dilemmasituationen, vor allem das Gefangenendilemma, heran.[133] In solchen Situationen kommt es zur „kollektiven Selbstschädigung" der beteiligten Individuen, und zwar nicht obwohl, sondern gerade *weil* diese völlig (individuell) rational handeln.[134] Daher kann nur eine Veränderung der individuellen Nutzenwerte dazu führen, dass sich die Dilemmasituation auflöst. Eine solche Veränderung ist jedoch ihrerseits nur durch eine Veränderung in den von den Rahmenbedingungen ausgehenden Anreizen möglich, nicht durch moralische Appelle.

Allerdings weisen die Autoren darauf hin, dass das Vorliegen einer Dilemmastruktur noch nichts über deren Wünschbarkeit aussagt. Was erwünscht ist, kann nur – wie in der konstitutionellen Ökonomik Buchanans – der Konsens der Bürger einer Gesellschaft bestimmen. Man kann (im Unterschied zum Vorgehen der Wohlfahrtsökonomik) nicht von einer positiven Aussage über die Existenz eines Dilemmas auf eine normative Aussage über die Beseitigung dieses Dilemmas schließen.[135] Es gibt nämlich Dilemmata, die gesellschaftlich erwünscht sind, und solche, die gesellschaftlich unerwünscht sind. Erwünscht ist beispielsweise das sogenannte Anbieterdilemma: Die Struktur des Wettbewerbs unter den Regeln der Wettbewerbsordnung zwingt die Anbieter eines Gutes zu einer kollektiven Selbstschädigung: Sie könnten für ihr Produkt einen höheren Preis verlangen, wenn sie sich kartellartig zusammenschließen würden. Dies führt jedoch zu unerwünschten Effekten für die Nachfrager. Daher ist in den Spielregeln ein Kartellverbot festgeschrieben, das die Anbieter zum Wohl der Nachfrager in eine Dilemmasituation zwingt.[136]

Die unerwünschten Fälle von Dilemmasituationen sind allerdings wesentlich bekannter: Das Problem Umweltverschmutzung etwa ist auf ein solches Dilemma zurückzuführen, nämlich auf Mängel in den Spielregeln, vor allem auf ungenügend spezifizierte *property rights* an Umweltgütern (vgl. etwa Suchanek 1997, 204ff.). Hier wird eine gesellschaftlich unerwünschte Situation herbeigeführt, für deren Vermeidung ein weitgehender Konsens besteht.

Um diese Situation zu vermeiden, müssen die Nutzenwerte der beteiligten Individuen verändert werden. Prinzipiell gibt es hierfür zwei Wege: Entweder ändern die Individuen ihre Präferenzen, oder die äußeren Restriktionen müssen so geändert werden, dass sie andere Anreize setzen.

Wenn man sich für den ersten Weg entscheidend, rät man in der Regel zur 'moralischen Aufrüstung': Man appelliert an das Gewissen oder die „Vernunft" der Beteiligten. Wenn dies nichts bewirkt, lautet die Diagnose nicht selten: Verfall der Moral, der Gesellschaft usw. Präferenzänderungen können jedoch kein systematischer Ausweg aus dem Dilemma sein, da hierzu bei allen Beteiligten *gleichzeitig* ein Sinneswandel erfolgen müsste. Andernfalls würde das Dilemma in voller Schärfe fortbestehen, und die ersten „Abweichler" würden gerade dazu gezwungen, wieder in die kollektive Selbstschädigung zurückzufallen.[137] Es stellt sich somit heraus, dass die Individuen sich aus ihrer Lage nicht selbst befreien können. Der gleichzeitige Sinneswandel ist jedenfalls nur eine schwache Hoffnung.

---

[133] Von Seiten der Spieltheorie ist betont worden, dass viele reale Situationen gerade keine Gefangenendilemmata seien, sondern Strukturen wie etwa das „Chicken Game" oder das „Assurance Game" aufweisen (vgl. etwa Kliemt 1994, 43). Dies ist zu konzedieren. Homann und Pies verwenden das Gefangenendilemma daher nur als paradigmatischen Fall und sprechen zunehmend allgemeiner von „Dilemmasituationen" (vgl. etwa Homann/Pies 1994b, 101).
Das Problem der Modellierung realer Situationen muss unterschieden werden von dem historischen Problem, ob sich *Hobbes'* Vorstellung des Naturzustands als Gefangenendilemma modellieren lässt. Dies wird weitgehend bejaht (vgl. etwa Buchanan 1975/1984, 35ff.; Rawls 1971/1993, 302ff.), jedoch bestritten von Alexandra (1992), der das „Assurance Game" für die angemessenere Rekonstruktion hält.

[134] Beispiele finden sich etwa bei Homann / Pies 1991a.

[135] Es würde sich dabei natürlich um einen naturalistischen Fehlschluss handeln.

[136] Dieses Dilemma lässt sich auch im Bereich der Wissenschaft rekonstruieren. Vgl. dazu Kap. 4.4.1.

[137] Homann (1993) nennt dies die „Erosion der Moral durch Moralisieren".

Ein systematisch tragfähige Lösung lässt sich daher nur auf kollektiver Ebene finden: Auswege aus dem Gefangenendilemma müssen an den Restriktionen ansetzen, also an den Spielregeln, nicht an den Spielzügen. Auf diese Weise werden die Anreize für alle Beteiligten gleichzeitig verändert. Bestimmte Handlungen werden stabilisiert und andere im Gegenzug destabilisiert. Viele Interaktionen können überhaupt erst stattfinden, wenn die ständige Gefahr des Abrutschens in die kollektive Selbstschädigung gebannt ist.[138]

Da die Änderung von Restriktionen auf der politischen Ebene stattfindet, besteht allerdings die Gefahr, dass hier ein Regress vorliegt: Ist nicht wiederum eine Präferenz- oder Restriktionsänderung (auf einer höheren Ebene) notwendig, um die Teilnehmer am politischen Prozess zu der gewünschten Regeländerung zu bewegen? Will man konsequent sein, so kommt eine Präferenzänderung auch hier nicht in Frage. Buchanan setzt daher, wie erwähnt, auf eine Regeländerung höherer Ordnung und verlegt so den Ansatzpunkt für Normativität auf eine sehr abstrakte Ebene. Homann dagegen konzediert die Möglichkeit, auch schon auf unteren Ebenen erwünschte, aber aufgrund von Dilemmasituationen gefährdete Handlungen zu stabilisieren, und zwar durch Aufklärung von Politikern und Öffentlichkeit über diese Dilemmastrukturen und durch Entwurf von institutionellen Arrangements, die allen Beteiligten Vorteile verschaffen.

Die Vorteile der Homann'schen Konzeption für die Ökonomik liegen auf der Hand: Sie

- ist an die Entwicklungen in der positiven Ökonomik anschlussfähig,
- entwickelt eine neue Grundlage für normative Ökonomik und stellt damit die in der Praxis so wichtige politikberatende Funktion dieser Disziplin auf eine neue, tragfähigere Grundlage und
- will auf diese Weise dazu beitragen, dass viele gesellschaftlich-politische Situationen in der Öffentlichkeit anders wahrgenommen werden, nämlich nicht nur als unvermeidliche, nur durch Kompromisse auszugleichende Interessenkonflikte, sondern als Chancen für profitable Lösungen, die letztlich allen Beteiligten nutzen, weil sie kollektive Selbstschädigungen beseitigen.

M.E. gibt es noch weitere, bisher nicht ausgelotete Möglichkeiten, die normative Institutionenökonomik auf neue Gebiete anzuwenden. Normative Probleme treten nicht nur in (Wirtschafts-) Ethik und Politik auf, sondern etwa auch in der Wissenschaftstheorie.[139] Dort werden keine politischen oder 'moralischen' Reformvorschläge bewertet, sondern wissenschaftliche Theorien. Und auch hier gibt es verschiedene Auffassungen darüber, welche Quellen für Normativität akzeptabel sind.

[138] Dies gilt beispielsweise für den Handel mit Verschmutzungsrechten, der erst nach Einführung von Eigentumsrechten auf Umweltgüter möglich wird (vgl. dazu Suchanek 1997, 204ff.; mit weiteren Hinweisen).

[139] Ein weiterer Kandidat ist die Ästhetik. Auch dort gibt es normative Probleme, und zwar bei der Bewertung von Kunstwerken, die sich möglicherweise mit den hier vorgestellten Mitteln angehen lassen.

Warum sollte man nicht versuchen, hier ökonomische Werkzeuge und vor allem die normative Institutionenökonomik einzusetzen? Man könnte dann in Analogie zu Beckers Imperialismus auf dem Gebiet der positiven Ökonomik von einem „normativen Imperialismus" sprechen.

Wie könnte ein solches Vorgehen in der Wissenschaftstheorie konkret aussehen? Diese Frage wird in Kap. 4 im Zentrum stehen. Einige Hinweise sollen jedoch hier schon gegeben werden:

Eine normative Institutionenökonomik müsste zunächst – in positiver Hinsicht – Erkenntnisse darüber gewinnen, welche (hypothetischen) Auswirkungen bestimmte methodologische Regeln im Fall ihrer Befolgung auf Wissenschaft und wissenschaftlichen Fortschritt haben. Insbesondere sollten mögliche Dilemmastrukturen analysiert werden.

Zum zweiten kann Normativität nur im Konsens der Beteiligten (d.h. insbesondere der Wissenschaftler, in einem weiteren Sinn jedoch aller Bürger) bestimmt werden. Die Ökonomik hätte hier entsprechend die Aufgabe, Orientierungswissen über die Folgen alternativer Regelsysteme bereitzustellen und Institutionen zu entwerfen, die den hypothetisch vorausgesetzten Zielen der Wissenschaft am besten dienen.

Dies können jedoch nur einige verstreute Bemerkungen sein. Eine systematische Anwendung auf die Probleme wissenschaftlicher Normativität wird erst in Kap. 4 geleistet. Dort werden sich auch die kritischen Fragen an andere hier vorgestellte Ansätze beantworten lassen.

2.3 Handlungstheorie und Interaktionstheorie

Es fehlt noch ein wichtiger Baustein, um das hier zugrunde gelegte Verständnis von Ökonomik zu charakterisieren. Strenggenommen ist dieser Punkt ein Problem der positiven Ökonomik; ich behandle ihn jedoch separat, da er für die Konzeption der vorliegenden Arbeit besonders wichtig ist:[140]

Die Sozialwissenschaft Ökonomik ist grundlegend *Interaktionstheorie*. Sie betrachtet nicht isolierte Akteure, sondern eine soziale Welt. Sie beschäftigt sich mit Problemen, die im Zusammenleben von Menschen auftreten. Ihre Werkzeuge sind vor allem spieltheoretische Modelle.

Damit ist nicht gemeint, dass sich für einen isolierten Akteur (Robinson) keine ökonomischen Probleme stellen. Zweifellos muss auch Robinson sich mit Ressourcenknappheit auseinandersetzen. Die Probleme Robinsons sind Probleme einer *Handlungstheorie*. Die Handlungstheorie modelliert individuelle Handlungen und Entscheidungen nach dem in Kap. 2.1 bereits erwähnten *homo-oeconomicus*-Schema.

Allerdings kann es auf Robinsons Insel keine Interessenkonflikte und keine Probleme interdependenten Handelns geben. In Volkswirtschaften und sozialen Subsyste-

[140] Vgl. für das Folgende Homann/Suchanek 2000 sowie Brennan/Buchanan 1985/1993, 1.

men (z.B. Wissenschaft) jedoch sind diese Fragen wesentlich; sie machen erst den Charakter eines solchen Systems aus. Daher sind die für die Robinson-Welt angemessenen ökonomischen Werkzeuge für die ökonomischen Probleme sozialer Systeme inadäquat.

Die Handlungstheorie muss infolgedessen durch Interaktionstheorie ergänzt werden. Genauer: Handlungstheoretische Modelle sind Mittel, die letztlich für interaktionstheoretische Zwecke herangezogen werden. Um soziale Phänomene zu erklären, wird zunächst die Situation der Akteure analysiert (Schritt 1), die sich in den Randbedingungen niederschlägt. Anschließend wird das individuelle Handeln der beteiligten Akteure modelliert (Schritt 2). Schließlich werden die vielen Einzelentscheidungen zu einem 'Gesamtergebnis' zusammengesetzt (Schritt 3). Schritt 2 zählt zur Handlungstheorie, Schritt 3 zur Interaktionstheorie. In der Darstellung Colemans (1990/1991) sieht diese Vorgehensweise so aus:

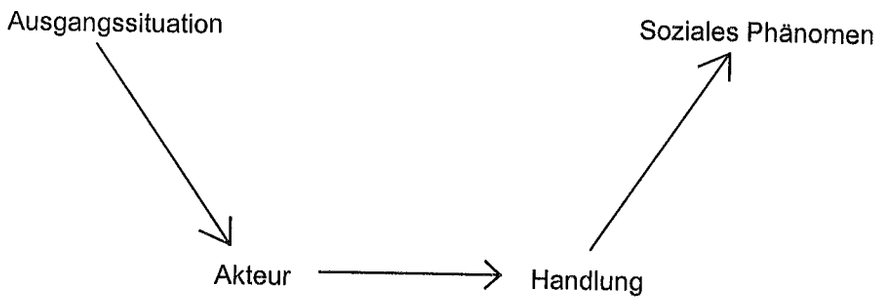


Abbildung 6: Die Colemansche Badewanne (vgl. Coleman 1990/1991, Bd. 1, 10 sowie Homann/Suchanek 2000)

Nach Brennan und Buchanan (1985/1993, 4ff.) sowie Tullock (1985, 1079) lassen sich Interaktionen grundsätzlich als Gefangenendilemmata modellieren. Dadurch wird das Konfliktpotenzial zwischen den beteiligten Individuen abgebildet, und es werden Lösungswege aufgezeigt (vgl. Brennan/Buchanan 1985/1993, 4). Die wichtigste Art der Modellierung innerhalb der ökonomischen Interaktionstheorie sind daher spieltheoretische Gefangenendilemma-Modelle, auf die bereits in Kap. 2.2 hingewiesen wurde.

Auch ökonomische Wissenschaftstheorie muss grundsätzlich Interaktionstheorie sein, gleichzeitig aber auch Handlungstheorie beinhalten. Auf der handlungstheoretischen Ebene müssen die Entscheidungskalküle der einzelnen Wissenschaftler untersucht werden, insbesondere ihre Theoriewahlentscheidungen. Auf der interaktionstheoretischen Ebene müssen dann diese Kalküle 'zusammengesetzt' und auf sich ergebende Strukturen, insbesondere auf Dilemmastrukturen, abgeklopft werden.

Homann sieht dieses Zusammenwirken von „sozialen Spielregeln und 'sachlichen' Verfahrensweisen" (Homann 1988, 76) zum ersten Mal bei Kuhn thematisiert. Die sachlichen Verfahrensweisen sind die wissenschaftlichen Werte, die auch bei Paradigmenwechseln in Kraft bleiben und wissenschaftlichen Fortschritt gewährleisten (vgl. Hoyningen-Huene 1990, 490). Soziale Spielregeln, die vor allem die Ausbildung betreffen, spielen jedoch ebenfalls eine große Rolle. Die mit Hilfe von Prüfungen und Literaturkanons aufrechterhaltenen Standards ermöglichen erst die gründliche Aufarbeitung der vielen Detailprobleme eines Paradigmas und lassen Widersprüche und Anomalien, deren Auflösung die Disziplin voranbringt, überhaupt erst hervortreten (vgl. Kuhn 1962/1989, 188f. sowie dazu Homann 1988, 76f.).

Wenn man die bisher vorliegenden Ansätze aus Ökonomik und naturalistischer Wissenschaftstheorie betrachtet, fällt auf, dass die meisten bei der Handlungstheorie stehen bleiben (mit Ausnahme der mehrfach wiederzufindenden These, eine wissenschaftliche Gemeinschaft habe aufgrund der Risikoverteilung Effizienzvorteile (vgl. dazu Kap. 4.1.1)). So konzentrieren sich etwa die Ansätze von Laudan und Kitcher weitgehend auf Entscheidungsprobleme einzelner Akteure.[141] Interaktionstheoretische Elemente finden sich noch am ehesten in der Wissenschaftsökonomik, aber auch hier ist der explizite Bezug auf Dilemmastrukturen selten. In der naturalistischen Wissenschaftstheorie und Wissensökonomik gibt es einige wenige Ansätze, die interaktionstheoretische Fragestellungen aufgreifen.

Die 'sachlichen Verfahrensweisen' sind bei uns Gegenstand von Kapitel 3. Dort werden Kalküle hinsichtlich externer Faktoren (Kap. 3.1) und interner Faktoren (Kap. 3.2) betrachtet. In den letzteren Bereich fallen wissenschaftstheoretische Kriterien und weitere Fragen der Theorienstatik und Theoriendynamik. Kapitel 4 beschäftigt sich dann mit den 'sozialen Spielregeln'.

2.4 Voraussetzungen und Grenzen der ökonomischen Wissenschaftstheorie

Bevor eine Synthese der bisher diskutierten wissenschaftstheoretischen und ökonomischen Ansätze versucht wird, möchte ich zunächst die *Voraussetzungen* der ökonomischen Wissenschaftstheorie kurz zusammenfassen. Um das hier vorgestellte Programm als fruchtbar anzusehen, muss man m.E. folgende Thesen akzeptieren:

1) **Naturalismus:**
   Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie lassen sich sinnvoll im Rahmen des naturalistischen Programms konzipieren. Konkurrierende Programme sind damit nicht ausgeschlossen.

[141] Kitchers Ansatz scheint auf den ersten Blick der Interaktionstheorie größeres Gewicht einzuräumen als hier dargestellt. Tatsächlich aber sind Interdependenzprobleme selbst in seinen spieltheoretischen Modellierungen kaum berücksichtigt. Vgl. dazu auch Lütge 1999.

2) **Sozialepistemologie:**
Soziale Faktoren spielen nicht nur für externe, sondern auch für inhaltliche Aspekte von Wissen eine Rolle.

3) **Ökonomik:**
Der ökonomische Ansatz ist bereits auf viele, vorher als außerökonomisch angesehene Gebiete *erfolgreich* angewandt worden und kann auch für den Bereich der Wissenschaft fruchtbar gemacht werden.
Diese dritte These ist bewusst allgemein gehalten. Damit wird nicht das Forschungsprogramms eines bestimmten Autors aus der Ökonomik (etwa Gary Beckers) zugrunde gelegt. Die ökonomische Wissenschaftstheorie steht und fällt nicht mit allen Einzelfragen des ökonomischen Imperialismus, genauso wenig wie die Evolutionäre Erkenntnistheorie von allen Einzelfragen der Evolutionsbiologie abhängt (vgl. Vollmer 1985/1988, 272). Im Grundsatz jedoch muss die Übertragung der ökonomischen Terminologie und der ökonomischen Problemaufrisse akzeptiert werden.

Vorweg möchte ich zudem einige *Grenzen* der ökonomischen Wissenschaftstheorie angeben, die im Wesentlichen mit den Grenzen des ökonomischen Ansatzes im Allgemeinen zusammenfallen:

Das Programm der ökonomischen Wissenschaftstheorie besteht darin, die vorhandene Wissenschaftstheorie mit aus der Ökonomik entlehnten Werkzeugen zu *unterstützen*, um bestimmte (nicht alle!) ihrer Ziele besser verfolgen zu können. Dies gilt *nicht* für u.a. folgende Ziele:

1) Der ökonomischen Wissenschaftstheorie geht es m.E. nicht darum, wissenschaftstheoretische Analysen vollständig durch ökonomische zu *ersetzen*. Die bereits vorhandenen (z.B. logischen, wahrscheinlichkeitstheoretischen u.a.) Instrumente der Wissenschaftstheorie sind für viele Zwecke weiterhin unentbehrlich und sollen lediglich *ergänzt* werden.
2) Wenn die Aufgabe lautet, ein möglichst *realistisches* Bild wissenschaftlichen Theorienwandels zu zeichnen, so ist die Ökonomik vermutlich der falsche Ansprechpartner. Denn in einer tragfähigen Konzeption normativer Ökonomik (vgl. Kap. 2.2) müssen die im Rahmen ökonomischer Analysen und Modelle getroffenen Annahmen immer als Instrumente im Hinblick auf das Ziel des Entwurfs von Institutionen (Institutionendesign) gesehen werden, nicht jedoch als möglichst realistische Beschreibungen. Solche beschreibenden Fragestellungen sollten daher an die Wissenschafts- und Wissenssoziologie sowie an die Wissenschaftsgeschichte verwiesen werden.[142]
3) Ebenfalls der falsche Adressat ist die Ökonomik im Allgemeinen für Fragestellungen, die auf reine Mikroanalyse abzielen. Wenn es darum geht, die kognitiven Prozesse *einzelner* Wissenschaftler zu rekonstruieren, so ist dies eher eine Aufgabe für

[142] Dabei muss natürlich die Frage offen bleiben, inwieweit diese Disziplinen selbst 'unrealistische' Annahmen für ihre Zwecke treffen.

Wissenschaftspsychologie und Kognitionswissenschaft. Ökonomik betreibt dagegen, wie bereits dargelegt (vgl. Kap. 2.1), mikrofundierte Makroanalyse. Wenn es das Ziel ist, Makrophänomene wie die Beachtung bestimmter methodologischer Regeln oder Prozesse der Konsensbildung in wissenschaftlichen Gemeinschaften zu erklären, so ist dies im Rahmen der Ökonomik mit Hilfe des Mikromodells *homo oeconomicus* möglich.[143] Die Frage muss also lauten: Wie lassen sich Makrophänomene im Bereich der Wissenschaft als Ergebnis der aggregierten Entscheidungsprozesse einzelner, rational handelnder wissenschaftlicher Akteure rekonstruieren?

[143] Allerdings scheint mir diese Abgrenzung idealtypisch zu sein, und ich glaube auch nicht, sie in der vorliegenden Arbeit immer strikt beachtet zu haben. Innerhalb der Ökonomik werden mittlerweile z.B. durchaus Programme verfolgt, die sogar *unterhalb* der Ebene des Individuums ansetzen und etwa ökonomische Betrachtungen von Gehirnvorgängen anstellen. Das bekannteste Beispiel ist Ainslies „Picoeconomics" (Ainslie 1992). Ob es sich dabei um ein besonders fruchtbares Programm handelt, soll hier natürlich nicht entschieden werden.

The central concern of that branch of philosophy known as epistemology or the theory of knowledge should be the growth of knowledge. This means that the theory of knowledge is a branch of economics.

WILLIAM W. BARTLEY

Methodologists of science have had a tendency to treat epistemological issues on the basis of an ideological attachment to such abstractly theoretical factors as generality, simplicity, testability, explanatory power, robustness, coherence, and novelty. [...] a far more natural approach is available along pragmatic/economic lines. [...] We can readily provide a straightforward validation of the role of such factors in our methodology of inquiry on the standard principles of the rational economy of cognitive procedure.

NICHOLAS RESCHER

KAPITEL 3
ÖKONOMISCHE WISSENSCHAFTSTHEORIE: HANDLUNGSTHEORIE

Die bisherige Diskussion beschäftigte sich mit dem in dieser Arbeit zugrunde gelegten Verständnis von Ökonomik *im Allgemeinen*. Es gibt daneben jedoch bereits eine intensive Debatte zur ökonomischen Analyse *von Wissenschaft*. Im Folgenden sollen die Beiträge diskutiert werden, die Ökonomen und auch 'ökonomisch' argumentierende Philosophen zu einer *handlungstheoretischen* Analyse des Systems Wissenschaft geliefert haben. Wie wir sehen werden, lässt sich ein unmittelbarer Zusammenhang zu den bisher diskutierten Entwicklungen allerdings nur im Bereich der positiven, kaum dagegen in dem der normativen Theorie erkennen. Erst in Kap. 4 werde ich versuchen, dieses Defizit teilweise zu beheben.

Die ökonomische Analyse von Wissenschaft unterteilt sich in Wissenschaftsökonomik („economics of science") und Wissensökonomik („economics of scientific knowledge"), deren Unterscheidung analog zu der von „sociology of science" und „sociology of scientific knowledge" verstanden werden soll.[144] In der folgenden Übersicht

[144] Diese Analogie verwenden etwa Hands 1994b, 76ff. (vgl. auch Hands 1997c) sowie implizit bereits Stigler 1969, 223. Ich verwende hier die englischen Begriffe, weil beide Wörter bei der Übertragung ins Deutsche häufig mit „Wissenschaftssoziologie" übersetzt werden. Der Begriff „Wissenssoziologie" ist leider schon für das wesentlich auf Ideologiekritik abzielende Programm Max Schelers und Karl Mannheims vergeben. Manchmal wird daher „sociology of scientific knowledge" auch mit dem etwas sperrigen Begriff „Soziologie des wissenschaftlichen Wissens" wiedergegeben. Diese deutsche Übersetzung findet sich etwa bei Felt et al. 1995, 128ff.

sollen die verschiedenen sozialwissenschaftlichen Richtungen zusammengestellt werden, die sich mit Wissenschaft befassen:[145]

WISSENSCHAFTSSOZIOLOGIE = „sociology of science" (M. Weber, R. Merton, N. Stehr, ...) → Einfluss sozialer Faktoren auf das Verhalten von Wissenschaftlern	WISSENSCHAFTSÖKONOMIK = „economics of science" (C. S. Peirce, J. Wible, G. Tullock,...) → Einfluss ökonomischer Faktoren auf das Verhalten von Wissenschaftlern
SOZIOLOGIE DES WISSENSCHAFTLICHEN WISSENS = „sociology of scientific knowledge" (B. Barnes, S. Shapin, B. Latour...) → Einfluss sozialer Faktoren auf wissenschaftliche Theorien [*nicht* **zu verwechseln mit der** WISSENSSOZIOLOGIE (M. Scheler, K. Mannheim, Ideologietheorie) → Einfluss sozialer Faktoren auf menschliches/gesellschaftliches Bewusstsein]	WISSENSÖKONOMIK = „economics of scientific knowledge" (C. S. Peirce, N. Rescher, Ph. Kitcher) → Einfluss ökonomischer Faktoren auf wissenschaftliche Theorien
SOZIALEPISTEMOLOGIE = „social epistemology" (S. Fuller) → Soziologie wissenschaftlichen Wissens mit normativer Dimension	ÖKONOMISCHE (ERKENNTNIS- UND) WISSENSCHAFTSTHEORIE = „economic epistemology", „economic philosophy of science" (K. Homann, N. Rescher, Ph. Kitcher, G. Radnitzky) → Wissensökonomik mit normativer Dimension

Abbildung 7: Soziologische und ökonomische Ansätze zur Wissenschaft

[145] Ich übergehe hier Arbeiten wie Bernholz 1991, die sich - entgegen ihrem Titel - fast nur mit ökonomischer Theorie und erst auf den letzten zwei Seiten mit Wissenschaftstheorie beschäftigt.

Zunächst werde ich in Kap. 3.1 auf den Stand der *Wissenschaftsökonomik* eingehen. Diese beschäftigt sich mit dem Verhalten von Wissenschaftlern, ihrem Output (in der Regel nach Zitierhäufigkeit gemessen) und dessen Abhängigkeit von institutionellen Randbedingungen. Sie geht aber nicht auf den *Inhalt* des produzierten Wissens ein, behandelt also keine epistemischen Fragen. Dies ist Aufgabe der *Wissensökonomik*, die ich in Kap. 3.2 ausführlich betrachte. Allerdings existieren, wie auch schon Hands (1994a, 612) bemerkt, zwischen diesen beiden Disziplinen Interdependenzen, was auch in meiner Arbeit noch deutlich werden wird. Als heuristische Bereichsabgrenzung scheint mir diese Dichotomie gleichwohl fruchtbar, um die doch noch recht heterogenen Beiträge überhaupt in eine sinnvolle Ordnung bringen zu können.

Kap. 3.3 beschäftigt sich schließlich mit der technologischen Dimension von Wissenschaft, die ebenfalls unter ökonomischen Aspekten gesehen werden kann. Auf diese Weise sind die drei ökonomischen Dimensionen der Wissenschaft angesprochen, die auch Rescher in seinem für die ökonomische Wissenschaftstheorie grundlegenden Werk „Cognitive Economy" (1989) behandelt: die institutionelle (dort Kap. 1-3), die methodologische (dort Kap. 4-6) und die technologische Dimension (dort Kap. 7).

3.1 Wissenschaftsökonomik: die institutionelle Dimension der Wissenschaft

Die Wissenschaftsökonomik ist – von einigen wenigen, aber wichtigen Pionierarbeiten abgesehen – noch eine sehr junge und heterogene Forschungsrichtung. Man kann daher (noch) nicht auf einen von allen Vertretern geteilten Vorrat an Ergebnissen zurückgreifen. Stattdessen ist es sinnvoll, die Fragen zu formulieren, die wissenschaftsökonomischen Analysen zugrunde liegen. Ich greife dabei sechs Fragekomplexe heraus:[146]

1) Wie investieren Wissenschaftler in ihr Humankapital?
Mehrere Autoren haben versucht, den von Gary Becker entwickelten Humankapitalansatz auf Wissenschaftler und ihre Lebensplanung anzuwenden. McDowell (1982) etwa hat auf diese Weise geschlechtsspezifische Unterschiede in der Wahl des Studienfachs zu erklären versucht. Andere Studien hatten zum Ziel, Veröffentlichungstätigkeit oder die Akzeptanz neuer Ideen zu erklären. Nach Ansicht von Stephan (1996, 1219) können alle diese Ergebnisse nicht überzeugen. Der Humankapitalansatz eignet sich ihrer Meinung nach nicht, um das Verhalten von Wissenschaftlern zu modellieren. Dies ist ein erster Hinweis darauf, dass die traditionellen ökonomischen Analyseinstrumente bei der Anwendung auf Wissenschaft – zumindest partiell – versagen könnten und daher ergänzt werden müssen.

[146] Bei der folgenden Übersicht stütze ich mich in erster Linie auf die guten Übersichtsartikel von Diamond (1996) und Stephan (1996) sowie auf die Diskussion zu Diamond in *Knowledge and Policy* (1996). Ich nehme auch die ergänzenden Vorschläge von Kenny (1996) auf.

2) Forschungsproduktivität:
Wissenschaftler produzieren Forschung. Sie ist ihr Output. Wenn man diesen ökonomisch untersuchen will, stellt sich als Erstes natürlich das Problem: Wie misst man überhaupt Forschungsproduktivität? Man kann zunächst den bloßen Umfang der Publikationen als Indikator benutzen. Will man jedoch auch Aussagen über die Qualität der Veröffentlichungen treffen können, so benötigt man zusätzliche Kriterien. Man kann dann die Publikationen gewichten, etwa nach der Bedeutung der Zeitschriften oder dem Prestige der Verlage, in denen sie erschienen sind.[147]

Aber auch das reicht als Qualitätsmerkmal vermutlich noch nicht aus. Der wichtigste Indikator für den Wissenschaftsökonom ist daher die Zitierhäufigkeit: Wenn Aufsatz A von Fachkollegen doppelt so oft zitiert wird wie Aufsatz B, so ist A doppelt so viel 'wert' wie B. Natürlich stellen sich hier Anschlussfragen: Die in A vertretenen Thesen könnten ja von den Kollegen zwar zitiert, aber immer wieder kritisiert oder abgelehnt werden. Oder A könnte ein abschreckendes Beispiel sein, das man häufig zitiert, um zu zeigen, wie man es (methodologisch) gerade *nicht* machen sollte. Oder A könnte eine Außenseiterhypothese enthalten, die aber – etwa zu didaktischen Zwecken – gern als Beleg für die Vielfalt der innerhalb eines Fachs vertretenen Positionen benutzt wird.[148]

Eine weitere Frage zur Forschungsproduktivität ist die nach ihrer Altersabhängigkeit: Sinkt die Produktivität mit dem Alter? Vor allem: Sinkt die Qualität mit dem Alter? Sind ältere Wissenschaftler – im Gegensatz zu Plancks Ansicht[149] – noch bereit, neue Theorien zu übernehmen? Mehrere neuere Fallstudien aus der biologischen Evolutionstheorie und der Plattentektonik (vgl. Stephan 1996, 1218) sowie aus der neueren Chemie (vgl. Diamond 1992, 195) deuten eher darauf hin, dass es bei der Theorienakzeptanz nur einen sehr geringen (Stephan) oder gar keinen (Diamond) Alterseinfluss gibt.[150] Plancks These müsste damit als widerlegt angesehen werden. Dies halte ich für ein schlagendes Beispiel dafür, dass die Wissenschaftstheorie von der Ökonomik profitieren kann.

Zu dem Bereich Forschungsproduktivität lässt sich schließlich noch die Auswahl von Forschungsprojekten zählen: Nach welchen Kriterien wählen Wissenschaftler ihre Projekte aus? Diese Frage dürfte wohl die älteste wissenschaftsökonomische Fragestellung überhaupt sein; sie bewegte schon Peirce (1879/1958) in seiner „Note on the Economy of Research". Peirce setzt allerdings interessanterweise voraus, dass die beteiligten

[147] Vgl. etwa die nach Zitierhäufigkeiten aufgestellten Ranglisten ökonomischer Fachzeitschriften in Laband 1994.

[148] Hierzu als Beispiel Poppers und Eccles' Buch „Das Ich und sein Gehirn" (1977/1987), das häufig zitiert, aber selten ernstgenommen wird (vgl. etwa Vollmer 1981). Dieses Buch ist aber als Beleg für eine zeitgenössische dualistische Position mindestens aus didaktischen Gründen so wertvoll, dass man es, würde es nicht existieren, erfinden müsste.

[149] Plancks (1948, 22) These, dass eine neue Theorie sich deswegen durchsetzt, weil die Vertreter der alten sterben, ist von Kuhn aufgegriffen und als Beleg für die konservative Wirkung von Paradigmen benutzt worden.

[150] Dagegen hatte die ältere Studie von Hull et al. (1978) einen statistisch signifikanten, wenn auch ebenfalls geringen Effekt gefunden.

Wissenschaftler an 'der Wahrheit' interessiert sind und nicht an persönlichem Erfolg (vgl. ebd., 83).

Eng damit zusammen hängt auch die Frage, ob sich Forschungsproduktivität voraussagen lässt. Dieses Problem hat vor allem Rescher mit seiner These der logarithmischen Verlangsamung des wissenschaftlichen Fortschritts aufgegriffen. Darauf komme ich in Kap. 3.3. zurück.

3) Anreizsysteme:
Hier ergibt sich als Erstes die Frage, *was* Wissenschaftler überhaupt motiviert. Der Ökonom nimmt dabei üblicherweise Faktoren an, die sich leicht messen lassen: Geld und Reputation (in Fach- oder in weiteren Kreisen) stehen an erster Stelle. Dabei wird Reputation in der Wissenschaft meist über die bereits erwähnten Zitierhäufigkeiten gemessen. Andere nichtmonetäre Anreize können Vergünstigungen (vgl. Diamond 1996, 8f.) sein, z.B. gegenseitige Einladungen zu Kongressen.

Wie sieht nun das Anreizsystem der Wissenschaft konkret aus? Es handelt sich dabei um ein Prioritäts-System, das ausschließlich die Erstentdeckung belohnt: Der ursprüngliche Entdecker eines Effekts oder Phänomens erhält die gesamte Belohnung für seine Forschung. Epigonen können keinen Ruhm mehr einstreichen, auch wenn ihre Entdeckung unabhängig erfolgt sein sollte. In ökonomischer Terminologie spricht man von einem „winner-take-all"-Wettbewerb (Stephan 1996, 1202), der auch in anderen Bereichen zu beobachten ist, etwa bei bestimmten Formen des Erbrechts sowie im Wettbewerb um Positionsgüter (nach Hirsch 1976/1980).

Die interessante Frage ist nun, ob dieses System zu unerwünschten Entwicklungen führt. Die Anreize könnten ja so gesetzt sein, dass Wissenschaftler in Fallen oder Dilemmasituationen hineintappen *müssen*, die den Output des Systems als Ganzen deutlich verschlechtern. Vielleicht ist es aber auch umgekehrt: Die spezifische Anreizstruktur der Wissenschaft könnte sich als Reaktion auf die Eigenschaften des Gutes „Wissen" entwickelt haben, das im Allgemeinen als öffentliches Gut angesehen wird (vgl. klassisch Merton 1942/1985, 93ff.).

Die Bedeutung des Erstentdeckungen fördernden Anreizsystems der Wissenschaft hat in der Wissenschaftssoziologie bereits Robert Merton (1957/1985) erkannt. Seine Erkenntnisse wurden jedoch von Ökonomen erheblich ausgebaut. Danach handelt es sich bei dem Prioritätssystem um eine Struktur, die dem Wissenschaftler eine Art Eigentumsrecht an den Ergebnissen seiner Forschung sichert. Nach der Property-Rights-Theorie ist diese Zuerkennung von Eigentumsrechten ein Weg, die Versorgung mit öffentlichen Gütern zu sichern.[151] Im Fall der Wissenschaft können Eigentumsrechte auf mehrere Arten zuerkannt werden, etwa durch die Benennung eines Effektes oder einer Größe mit dem Namen des Entdeckers (z.B. die 'Plancksche' Konstante). Andere Möglichkeiten der Anerkennung sind Preise oder die Mitgliedschaft in Akademien (vgl. Stephan 1996, 1201).

[151] So existieren beispielsweise in der Umweltökonomik Vorschläge, Eigentumsrechte (oder Verschmutzungsrechte) für öffentliche Güter wie Luft oder Wasser einzuführen (vgl. bereits Coase 1960/1993).

Im Allgemeinen scheint diese Anreizstruktur gut zu funktionieren. Aber es sind auch eine Reihe prominenter Fälle von Betrug in der Wissenschaft bekannt, so etwa der Fall Sir Cyril Burt, der Piltdown-Mensch (vgl. Walsh 1996), der Skandal um offenbar gefälschte Daten in der deutschen Krebsforschung oder der Fall der manipulierten Datierung von Felszeichnungen in Arizona (vgl. Malakoff 1998). Wie können diese Fälle ökonomisch erklärt werden? James Wible (1992) hat in dieser Hinsicht Pionierarbeit geleistet. Wible (1997, 43ff.) benutzt Betrugsfälle sogar als Ausgangspunkt seines eigenen Entwurfes von Wissenschaftsökonomik, innerhalb dessen Betrug in der Wissenschaft als eine Form von Marktversagen untersucht wird. Diese Konzeption werde ich weiter unten gesondert behandeln.

4) Forschungsförderung:
Ein handfestes Interesse an ökonomischen Analysen des Wissenschaftsbetriebs haben natürlich Forschungsförderungsinstitutionen. Schließlich brauchen sie zunächst Entscheidungshilfen für Fragen der Mittelvergabe und nachträglich Kriterien für die Beurteilung der Effizienz des Mitteleinsatzes. Daher wäre eine Unterstützung durch ökonomische Effizienzbetrachtungen willkommen.

Für die *National Science Foundation* sind bereits Studien durchgeführt worden, die optimale Entscheidungskriterien für die Mittelvergabe finden sollten (vgl. Diamond 1996, 14). Mit Hilfe der Theorie impliziter Verträge und dem Optionspreismodell von Black/Scholes wurden Ergebnisse gewonnen, die darauf hindeuten, dass eine kleine Anzahl hochdotierter *grants* effizienter ist als eine große Anzahl gering bezahlter, da die Anreize dann auch für besonders fähige Wissenschaftler hinreichend stark sind, in Anträge für *grants* zu investieren.[152]

Gleichzeitig lässt sich natürlich die Frage stellen, ob dieses Förderungssystem als Ganzes überhaupt effizient arbeitet. So wird untersucht, wie sich staatliche Gelder oder Stiftungsgelder auf den Output der Wissenschaft auswirken. Außerdem lassen sich Vergleiche zwischen national unterschiedlichen Förderungssystemen anstellen, etwa zwischen einem (europäischen) „institute approach" und einem (US-amerikanischen) „grants approach" (vgl. Stephan 1996, 1225f.). Beide haben ihre Vor- und Nachteile; globale Aussagen über die Überlegenheit eines Systems lassen sich gegenwärtig nicht treffen, zumal die Forschung in dieser Hinsicht noch nicht sehr weit gediehen ist.

5) Der Markt für Wissenschaftler:
Der Arbeitsmarkt für Wissenschaftler ist ebenfalls ein beliebtes Analyseobjekt für Wissenschaftsökonomen. Deren Frage lautet: Wie verhalten sich Angebot von und Nachfrage nach Wissenschaftlern? Verlässliche Vorhersagen gibt es bisher allerdings nicht, da zu viele Zufälle eine Rolle spielen (vgl. Stephan 1996, 1230). Interessanter ist die Frage, ob es möglicherweise Fehlallokationen, z.B. zu wenige oder zu viele Wissenschaftler gibt. Merton (1963/1985, 143ff.) etwa hat die These vertreten, dass Mehrfach-Entdeckungen in der Wissenschaftsgeschichte recht häufig seien. Das ist nicht unwider-

[152] Mir ist nicht bekannt, ob ähnliche Untersuchungen auch schon im deutschen Sprachraum (etwa für die DFG) durchgeführt worden sind.

sprochen geblieben (vgl. etwa Blaug 1972, 212); sollte es jedoch zutreffen, so *könnte* dies bedeuten, dass das Prioritäts-System der Wissenschaft (vgl. Nr. 3) Überschuss produziert und zu viele Teilnehmer anzieht.

Auch innerhalb von Disziplinen ist die Verteilung von Ressourcen auf unterschiedliche Forschungsrichtungen untersucht worden. Für die Ökonomik selbst haben etwa Schor (1991, Kap. F), Stigler (1991) und Grubel/Boland (1986) das Verhältnis von empirischen zu mathematisch-theoretischen Studien innerhalb der Ökonomik untersucht. Insbesondere die von Grubel und Boland durchgeführte Umfrage hat erbracht, dass die theoretischen Studien nach Meinung vieler Ökonomen dominieren, was sich auf die Qualität des Outputs dieser Disziplin negativ auswirke.

6) Universitäten:
Universitäten stellen eine besondere Form der Wissenschaftsorganisation dar, deren Existenz nach einer ökonomischen Erklärung verlangt: Sie beschäftigen den größten Teil der Wissenschaftler und haben somit erheblichen Einfluss auf die Anreizstruktur in der Wissenschaft. Interessant wäre daher eine Theorie des Verhaltens von Universitäten (als Organisationen[153]) und Universitätsverwaltungen. Zweck einer solchen Theorie wäre natürlich nicht nur Erklärung, sondern auch Evaluation: Sind Universitäten effiziente Organisationsformen? Erzielen sie die gewünschten Ergebnisse?

Universitäten werden in der ökonomischen Theorie in der Regel als Nonprofit-Organisationen behandelt. Solche Organisationen, zu denen etwa Stiftungen, Vereine und Verbände zählen, wurden in der ökonomischen Theorie ursprünglich oft als ineffizient angesehen. In neueren Arbeiten wird jedoch betont, dass sie unter bestimmten Bedingungen die beste Alternative darstellen, vor allem dann, wenn ihr Output nur sehr schwer meßbar ist, wie beispielsweise die Qualität universitärer Lehre (vgl. Diamond 1996, 12). Genau wie andere Nonprofit-Organisationen lassen sich daher Universitäten im Rahmen dieser Theorie als Organisationsformen interpretieren, die sich in Anpassung an die speziellen Bedingungen ihres zu produzierenden Gutes entwickelt haben.

Eine alternative Sichtweise geht auf Oliver E. Williamsons (1967) Theorie der Firma zurück. Danach sind große Unternehmen keine reinen Gewinnmaximierer, sondern ihre Manager verfolgen – bedingt durch die Streuung der Unternehmensanteile – eigene Ziele, die nicht am Unternehmensgewinn orientiert sind. Angewandt auf Universitäten bedeutet dies, dass „Universitätsmanager" neben dem Ziel „Qualität der Hochschule" auch eigene Ziele verfolgen, etwa Prestige oder Statussymbole zu erlangen suchen. Nach dieser Theorie sind Universitäten somit Clubs im Sinne der auf James M. Buchanan (1965) zurückgehenden ökonomischen Clubtheorie (vgl. dazu auch Apolte 1995).

Weitere Untersuchungen behandeln u.a. die Messung von Lehrproduktivität, die Auswirkungen der US-amerikanischen Institution der *tenure*, die Beziehungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaftswachstum sowie zwischen Wissenschaft und Technologie. Auch ökonometrische Problemstellungen („Was ist eine Veröffentlichung wert?", „Was ist ein Zitat wert?", vgl. dazu Diamond 1986) muss ich hier übergehen.

[153] Solche Organisationen können als kollektive Akteure aufgefasst werden, vgl. Vanberg 1982.

Eins dürfte deutlich geworden sein: Die Wissenschaftsökonomik geht in der gleichen Weise vor, wie das im letzten Kapitel für die Ökonomik im Allgemeinen beschrieben wurde. Beide untersuchen die Wirkungsweise von Institutionen und entwickeln auf dieser Basis Vorschläge für deren Reform. In der Wissenschaftsökonomik lassen sich etwa die Analysen von Anreizsystemen (Nr. 3), Forschungsförderung (Nr. 4) und Universitäten (Nr. 6) ganz offensichtlich in dieser Weise interpretieren. Und auch die anderen genannten Punkte stehen im institutionellen Kontext: Der Humankapitalansatz etwa untersucht individuelle Lebensplanungen von Wissenschaftlern *als* rationale Reaktionen auf institutionelle Rahmenbedingungen. Forschungsproduktivität und Arbeitsmarkt sind ebenfalls institutionell bedingt.

Abschließend seien einige konkrete, weniger bekannte Vorschläge von Ökonomen genannt, mit denen die institutionelle Anreizstruktur der Wissenschaft verbessert werden könnte:[154]

- Hanson (1995) schlägt vor, die monetären Anreize für Wissenschaftler durch die Einführung von „Wetten auf Ideen" zu verbessern. Auf diese Weise könnten Forscher sich mehr vom Nutzen ihrer Ideen aneignen.
- Gutachterverfahren von Fachzeitschriften könnten verbessert und beschleunigt werden, indem man etwa einen Gutachter danach bezahlt, wie schnell er sein Gutachten abliefert. Dieser Vorschlag ist allerdings umstritten. Die Zeitschrift *Social Epistemology* ist einen anderen Weg gegangen und setzt nichtmonetäre Anreize: Dort wird ein Gutachter in einem Artikel namentlich genannt, wenn er bedeutende Beiträge dazu geliefert hat (vgl. Diamond 1996, 35).
- Nach Simon (1991) könnten neue Stellen im akademischen Bereich dadurch geschaffen werden, dass man älteren Professoren die Möglichkeit bietet, sich mit Gehaltseinbußen von Lehrverpflichtungen freizukaufen. Mit dem Geld könnte man jüngere Mitarbeiter für die Lehre einstellen.
- Der Vorschlag, älteren Professoren mehr Ressourcen als jüngeren zukommen zu lassen, mag zunächst erstaunen. Dahinter verbirgt sich jedoch die Überlegung, dass ältere Wissenschaftler deshalb weniger produktiv als jüngere sind, weil der Grenzertrag ihrer Veröffentlichungen (in Einkommen gemessen) erheblich niedriger ist. Der Ertrag einer zusätzlichen Veröffentlichung ist umso niedriger, je älter der Wissenschaftler ist und je mehr Arbeiten er bereits veröffentlicht hat. Tullock (1973) schlägt daher vor, hier zusätzliche Anreize zu setzen.
  Ökonomen beschäftigen sich seit langem mit dem Problem der Skaleneffekte in Unternehmen, d.h. mit dem Einfluss der Unternehmensgröße auf die Kosten. Entsprechend ist auch daran gearbeitet worden, die optimale Größe von Fachbereichen zu bestimmen, um Skaleneffekte auszunutzen (vgl. Diamond 1996, 36).

[154] Diese Vorschläge zielen allerdings hauptsächlich auf den US-amerikanischen Wissenschaftsmarkt ab und lassen sich natürlich nicht problemlos auf andere nationale Märkte mit anderen Institutionen übertragen.

Auch wenn mit Hilfe der ökonomischen Theorie einige solche konkreten Verbesserungsvorschläge gemacht worden sind, so zeigt sich gleichzeitig, dass Wissenschaft ein so komplexer Untersuchungsgegenstand ist, dass er mit den herkömmlichen Instrumenten dieser Disziplin nicht adäquat erfasst werden kann. Hinweise darauf liefern nicht nur die erwähnten Probleme des (in anderen Anwendungen recht erfolgreichen) Humankapitalansatzes oder die Komplexität der Anreizstruktur der Wissenschaft. Hands (1997a, S112ff.) vertritt sogar die These, dass die Wissenschaftsökonomik *grundsätzliche*, nicht nur in der Anwendung auf Wissenschaft liegende Schwierigkeiten der ökonomischen Theorie stärker hervortreten lässt. Daher warnt er Philosophen vor unkritischen Anleihen bei der Ökonomik: In dieser Disziplin lägen erhebliche und bisher ungeklärte methodologische Probleme.

3.1.1 James Wible: Eine systematische Theorie der Wissenschaftsökonomik

Hands' Überlegungen zur wechselseitigen Kritik von Wissenschaftsökonomik und ökonomischer Theorie im Allgemeinen sind von James Wible (1997) weitergeführt worden. Wibles Hauptanliegen ist es zum einen, eine *systematische* Wissenschaftsökonomik zu entwerfen, die nicht – wie die oben skizzierte – auf einzelnen Fallstudien beruht, und gleichzeitig ein Defizit der ökonomischen Methodologie zu beheben: Diese enthalte nämlich keine ökonomischen Elemente. Es sei aber paradox, dass ausgerechnet die imperialistische Wissenschaft Ökonomik die eigene Methodologie unangetastet lasse. Daher müsse man eine systematische Wissenschaftsökonomik ausarbeiten und sie – in einer Art Selbstanwendung – wiederum auf die Ökonomik anwenden, um deren Methodologie zu verbessern oder sogar zu ersetzen (vgl. ebd., XIII ff.).

Zur Verwirklichung dieses Programms entwickelt Wible eine ökonomische Theorie der Wissenschaft, die der spezifischen Struktur wissenschaftlicher Institutionen Rechnung trägt und daher auf (zumindest teilweise) anderen Grundannahmen beruht als die herkömmliche Ökonomik:

Wibles Ausgangspunkt sind Fälle von Betrug in der Wissenschaft. Er liefert eine ökonomische Erklärung für solche Fälle, die im Wesentlichen Defizite im Funktionieren von Märkten verantwortlich macht. Hier funktionieren die Instrumente der Ökonomik noch ganz gut (vgl. ebd., Kap. 3). Schwieriger wird es, 'saubere' Wissenschaft zu erklären, etwa die Auswahl von Forschungsprojekten oder Theorien. Für den Ökonomen ist interessant, ob es auch hier Marktversagen gibt, d.h. ob bestimmte Theorien oder Paradigmen in ungerechtfertigtem Maße bevorzugt oder vernachlässigt worden sind. Wible diskutiert zwei Beispiele:

1) William W. Bartley (1990, 185ff.) hat die These aufgestellt, dass es Marktversagen in der Wissenschaft (dem „Marktplatz für Ideen") gibt und dass die Rezeption von Poppers kritischem Rationalismus ein solches Marktversagen innerhalb der Disziplin Philosophie offenbart. Popper werde zwar in Europa wenigstens teilweise anerkannt, in den

USA aber weitgehend ignoriert. Dort seien vor allem Wittgenstein, Feyerabend und Lakatos wesentlich beliebter.

Wible widerlegt dieses Beispiel anhand empirischer Daten: Zitierhäufigkeiten zeigen, dass Popper von 1979 bis 1989 in der Rangliste der am häufigsten zitierten Philosophen und Ökonomen nur hinter Freud, Marx und Milton Friedman rangierte.[155] Erst 1989 verschoben sich die Gewichte, als sich zunächst Foucault und 1994 noch einige andere vor Popper 'platzieren' konnten. Dennoch ist in jedem Jahr (1994 eingeschlossen) Popper erheblich mehr als die von Bartley genannten Wittgenstein, Feyerabend und Lakatos rezipiert worden. Wenn hier also ein Fall von Marktversagen vorliegen sollte, dann hat Popper eher davon profitiert. Somit zeigt sich, dass zumindest Bartleys *Beispiel* schlecht gewählt ist, wenn auch seine generelle These vom Marktversagen in der Wissenschaft damit natürlich noch nicht widerlegt ist (vgl. Wible 1997, 105-110).

2) Die weite Verbreitung von Friedmans Essay „The Methodology of Positive Economics" (1953) in der Ökonomik ist ein zweiter Kandidat für Marktversagen. In dieser von Ökonomen bis heute als Standardwerk zitierten Arbeit entwickelt Friedman vor allem seine eigene Abgrenzung von positiver und normativer Ökonomik sowie die These, dass erfolgreiche Theorien immer unrealistische Annahmen enthalten. Realistische Annahmen seien somit kein Desiderat der Wissenschaft; es käme vielmehr auf den Problembezug an („everything depends on the problem" (Friedman 1953, 36)).

Seit seiner Veröffentlichung hat dieser Essay immer im Zentrum der methodologischen Diskussion in der Ökonomik gestanden. Ökonomen haben ihn immer wieder interpretiert und uminterpretiert, statt neue Entwicklungen in der Wissenschaftstheorie zu rezipieren. Wible (1997, 115ff.) sieht hierin einen Fall von Marktversagen: Allein die Notwendigkeit ständiger Neuinterpretationen Friedmans zeige, dass es sich um eine wenig konsistente und kohärente Arbeit handle, die zeitgenössischen Positionen aus der Wissenschaftstheorie deutlich unterlegen sei. Da sie sich trotzdem durchgesetzt habe, liege eine Fehlallokation von Ressourcen vor, die in einem gut funktionierenden „Marktplatz für Ideen" nicht hätte eintreten dürfen.

Die Wissenschaft Ökonomik funktioniere eben nicht wie ein wettbewerblich organisierter „Marktplatz für Ideen". Es handle sich stattdessen um eine Nicht-Markt-Organisation (vgl. ebd., 133ff.), in der sich verschiedene Schulen mit eigenen Traditionen bildeten. In solch einer Umgebung sei es nicht überraschend, dass bestimmte Arbeiten trotz (offenbar) besserer Alternativen dominieren könnten.

Wible vermeidet es letztlich, die wissenschaftstheoretische Qualität von Friedmans Essay zu *bewerten* (vgl. ebd., 132). Möglicherweise sei diese Konzeption tatsächlich allen (nicht von Ökonomen stammenden) Alternativen aus der Wissenschaftstheorie überlegen.[156] Es kommt Wible nur darauf an zu zeigen, dass hier eine ökonomische Erklä-

[155] Die Daten sind nach dem Social Sciences Citation Index der Jahre 1979, 1984, 1989 und 1994 erhoben, der nicht nur sozialwissenschaftliche, sondern auch einige philosophische (etwa *Philosophy of Science* und *British Journal for the Philosophy of Science*) und andere Zeitschriften erfasst.

[156] Es muss allerdings ergänzt werden, dass Friedmans Arbeit nicht ausschließlich als Alternative zu genuin wissenschaftstheoretischen Ansätzen gesehen werden kann, sondern sich etwa nach Suchanek (1994, 37-46) im Rahmen des kritischen Rationalismus bewegt.

rung der ökonomischen Methodologie möglich ist: Mit Hilfe der „Theorie der dualen Ökonomie" (vgl. ebd., 177f.) könne Wissenschaftsökonomik *erklären*, wieso unter Ökonomen die „Methodology of Positive Economics" gegenüber anderen wissenschaftstheoretischen Konzeptionen vorherrschend gewesen sei, unabhängig davon, ob Friedman Recht oder Unrecht habe oder ob seine Methodologie Probleme löse oder nicht. Daher sollte die bisherige Methodologie der Ökonomik durch eine systematische Wissenschaftsökonomik ersetzt werden. Deren Funktion soll dann allerdings nicht nur in der Erklärung, sondern auch in der *Bewertung* liegen: sie soll die Ökonomik genauso bewerten und kritisieren, wie Ökonomen ökonomische Vorgänge auf ihre Effizienz untersuchen und somit bewerten.

Weitere Hinweise auf Unzulänglichkeiten in der Wissenschaft findet Wible bei Polanyi (1962), der ebenfalls auf Betrugsfälle sowie auf Stümperei hinweist, bei Hayek (1942), der ein gravierendes Problem im sozialwissenschaftlichen Szientismus sieht, sowie bei Rescher (1978/1982 und 1996), der auf eine logarithmisch verlaufende Verlangsamung des wissenschaftlichen Fortschritts aufgrund von Kostenexplosion in der Forschung hinweist (vgl. dazu auch Kap. 3.3). Alle drei behaupten jedoch, dass Wissenschaft trotz dieser Probleme ein *selbstkorrigierendes System* sei, das keiner externen Anstöße bedürfe, um interne, selbsterzeugte Schwierigkeiten zu überwinden.

Alle diese Befunde deuten für Wible darauf hin, dass es sich bei der Wissenschaft nicht um einen wettbewerblich organisierten „Marktplatz für Ideen" handelt. Sie habe vielmehr eine ökonomische Struktur, die mit der traditionellen ökonomischen Theorie nicht zu erfassen sei. Diese Struktur sei eine „duale Ökonomie"[157] (zuerst in Wible 1995, 58):

[157] Die Theorie der dualen Ökonomie wurde bisher vor allem auf den Arbeitsmarkt bezogen, um zwischen primärem und sekundärem Arbeitsmarkt zu unterscheiden (vgl. dazu Doeringer und Piore 1971).

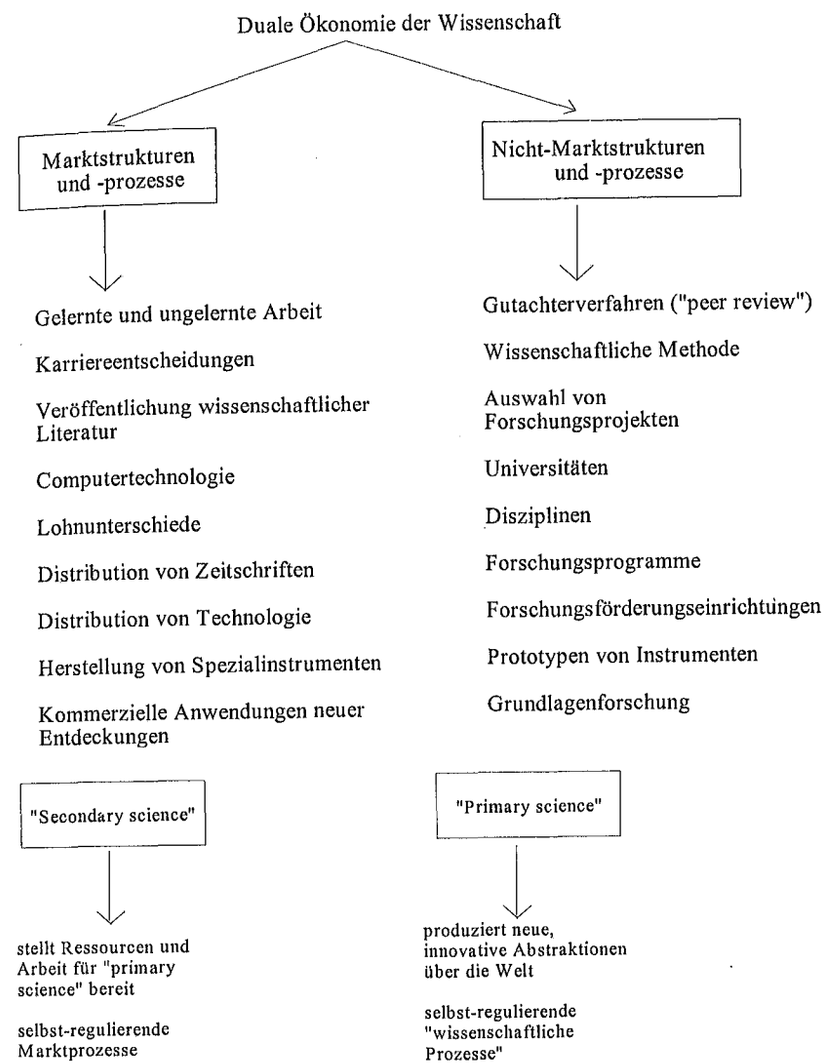


Abbildung 8: Wibles duale Ökonomie der Wissenschaft (nach Wible 1997, 178)

Nach dieser Theorie liegen in der Wissenschaft sowohl Markt- (kommerzielle) als auch Nicht-Markt-Organisationsstrukturen vor, die auf jeweils unterschiedliche Aspekte des Systems Wissenschaft zugeschnitten sind. Marktstrukturen finden sich vor allem auf den nicht inhaltlich bedeutsamen Ebenen: Ressourcen (z.B. Computer) werden auf

Märkten beschafft, die Veröffentlichung von Zeitschriften und Büchern geschieht über Märkte, Lohnverhandlungen werden durch den Markt beeinflusst, und auch die kommerziellen Anwendungen wissenschaftlicher Entdeckungen fallen in diesen Bereich, den Wible *secondary science* nennt.

Primary Science ist dagegen durch Nicht-Marktstrukturen gekennzeichnet. Hierbei geht es um die 'höheren', die inhaltlich bedeutsamen Funktionen der Wissenschaft. Wible vergleicht *primary science* mit Kuhns (1962/1989, Kap. II-IV) „Normalwissenschaft", die neue Forschungsergebnisse, Methoden, Paradigma und langfristige Organisationsstrukturen umfasst. Diese langfristigen Organisationsformen sind Nicht-Markt-Institutionen: Universitäten, Institute, Stiftungen, Zeitschriften, Lehrbücher usw. werden nicht über kommerzielle Märkte organisiert, sondern über ein Geflecht verschiedener Prozesse (vgl. Wible 1995, 61f.): *Team production, peer review*, wissenschaftliche Gemeinschaften, Forschungsprogramme u.a. bilden den Kontext, innerhalb dessen die Produktion von Wissen stattfindet. Diese Strukturen sind keine Märkte im traditionellen Sinn, sondern *alternative* Reaktionen auf die spezifischen Eigenschaften des Gutes Wissen. Diese Reaktionen lassen sich mit der herkömmlichen neoklassischen Ökonomik laut Wible nicht erfassen; die dort vorherrschende Gleichgewichtsanalyse könne mit dem Gut Wissen nur unzureichend umgehen, weil sie evolutionäre Prozesse des Wissenswachstums nicht berücksichtige. Solche evolutionären Vorgänge seien von Gleichgewichtsvorgängen kategorisch zu unterscheiden (vgl. Wible 1997, 219). Wible nennt seine Theorie der Wissenschaftsökonomik daher auch einen „analytical evolutionary approach to the economics of science" (Wible 1997, 228).

Hier trifft sich Wible mit der evolutorischen Ökonomik, die ebenfalls evolutionäre Prozesse in die ökonomische Analyse integrieren will (vgl. etwa Witt 1994 und Hodgson 1993). Nur wurden die Werkzeuge der evolutorischen Ökonomik bisher, soweit mir bekannt, noch nicht auf die Wissenschaft und ihre Methodologie angewandt. Die Theorie der „dualen Ökonomie" geht hier weiter. Sie gesteht zu, dass im Bereich der *secondary science* Gleichgewichtsvorgänge, d.h. Marktprozesse vorliegen, ordnet der höheren, der *primary science* jedoch evolutionäre Vorgänge zu. Sie ist ein „economic way of expressing the non-dominant role of economic factors in science" (Wible 1995, 63). Auf die Problematik dieser Aussage komme ich weiter unten zurück.

Das Schema „Wissenschaft als duale Ökonomie" überträgt Wible nun auf die Wissenschaftstheorie (vgl. Wible 1997, 180ff.). Er versucht, wissenschaftstheoretische Positionen nach ihrer Sichtweise der ökonomischen Organisation von Wissenschaft zu klassifizieren. Dabei ergeben sich wiederum zwei Klassen: Klasse 1 betont eher die individuelle Leistung des einzelnen Wissenschaftlers, Klasse 2 dagegen orientiert sich eher an der kollektiven Leistung wissenschaftlicher Gemeinschaften und der sie steuernden Institutionen. Klasse 1 vernachlässigt somit die ökonomischen Aspekte der Wissenschaft fast völlig, während Klasse 2 genau diese Aspekte in den Mittelpunkt stellt.[158]

[158] Die beiden Klassen lassen sich nicht eindeutig bestimmten Schulen zurechnen; so finden sich etwa kritische Rationalisten in beiden Lagern. Allerdings ist die Einteilung auch nur eine sehr grobe; bei näherer Betrachtung dürften sich einige der Zuordnungen als problematisch erweisen; so vertritt beispielsweise Hayek keineswegs eine durchgängig individualistische Konzeption, vgl. dazu Pies 1993, Kap. 5. Aber eine Diskussion dieser Einzelfälle soll hier nicht im Mittelpunkt stehen.

Den Unterschied zwischen beiden versucht Wible auch so auszudrücken: Aus Sicht einer ökonomischen Kostentheorie betrachtet Klasse 1 (vgl. Abbildung 9.1) nur *einen* Typus von Wissenschaft, Klasse 2 (vgl. Abbildung 9.2) dagegen *zwei*. Ein Ansatz bürdet den Wissenschaftlern *hohe* Kosten auf, wenn er von ihnen revolutionäre Beiträge erwartet und sie alle als 'Einsteins' ansieht. In diese Kategorie gehört Popper, da er strenge Falsifikationsversuche und kühne Hypothesen fordert (vgl. ebd., 186) und Kuhns „Normalwissenschaftler" als bemitleidenswerte Personen ansieht (vgl. Popper 1970/1974). Nur *geringe* Kosten dagegen werden den Wissenschaftlern von Ansätzen auferlegt, welche niedrige Eintrittsbarrieren für den Wissenschaftsmarkt ansetzen. Dazu gehört Friedmans Instrumentalismus, der vom Wissenschaftler nur relativ niedrige Qualifikationen verlangt, die jeder graduierte Wissenschaftler erfüllen und sich leisten kann (vgl. Wible 1997, 186). Hayek, Bartley und McCloskey schließlich beschäftigen sich mit Normalkostenwissenschaft, die zwischen den beiden Extremen liegt.

Im Unterschied zu den individualistischen kennen die institutionenorientierten Ansätze jeweils Niedrig- *und* Hochkostenwissenschaft. Die Ansätze von Kuhn, Polanyi, Lakatos, Rescher und Hull behandeln – mit unterschiedlichen Terminologien – eine (kostengünstige) Normal- und eine (sehr kostenintensive) revolutionäre Wissenschaft. Aus ökonomischer Sicht sind daher diese Ansätze trotz vieler Differenzen eng verwandt.

Hier wird noch einmal deutlich, dass Wibles Ansatz zur Wissenschafts- und nicht zur Wissensökonomik zu rechnen ist: Sein Kostenbegriff ist hier noch kein epistemischer, denn unter die den Wissenschaftlern aufgebürdeten Kosten rechnet Wible offenbar nur externe, so vor allem Kosten der Ausbildung. Epistemische Fragen, inhaltliche Aspekte von Theorien sind für ihn dagegen offenbar nur sekundär.

Abbildung 9: Die duale Ökonomie in der Wissenschaftstheorie (nach Wible 1997, 182f.), unterteilt in Abbildung 9.1 und 9.2

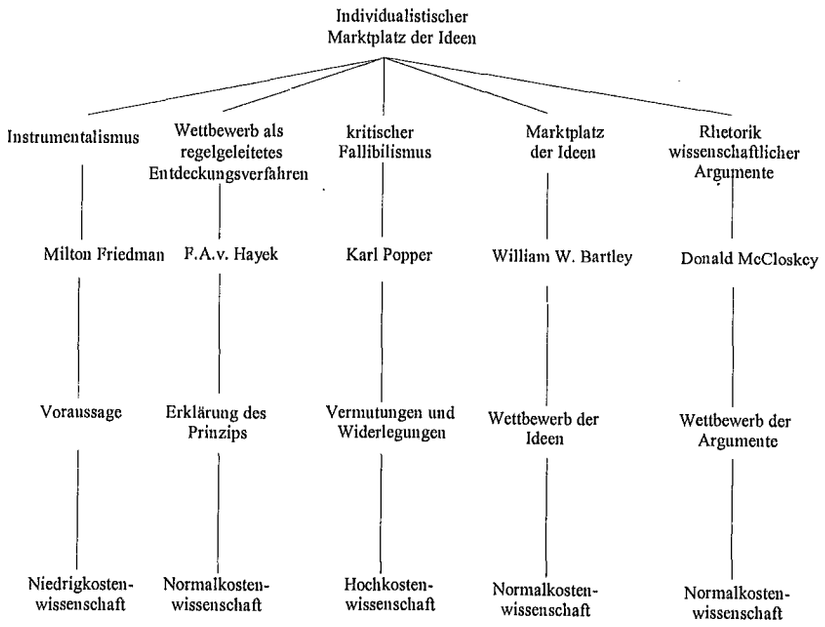


Abbildung 9.1: Individualistische Konzeptionen in der Wissenschaftstheorie

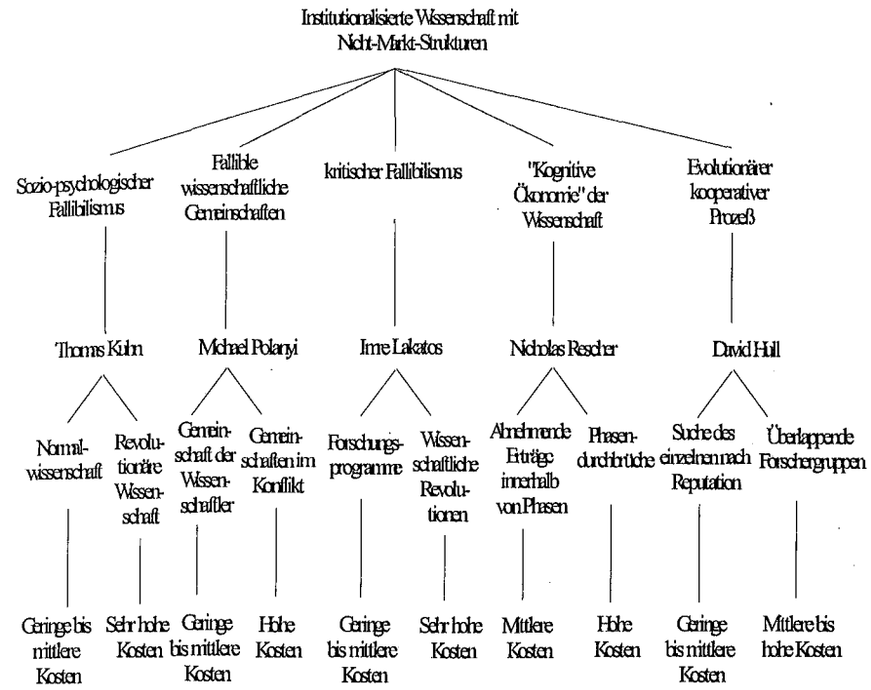


Abbildung 9.2: Institutionenorientierte Ansätze in der Wissenschaftstheorie

Wibles Einteilung ist allerdings auf ihre generelle Tragfähigkeit zu untersuchen. Problematisch erscheint mir beispielsweise, dass die duale Ökonomie der Wissenschaftstheorie nicht deckungsgleich mit Wibles eigener dualer Ökonomie ist, was eine unnötige Komplikation darstellt. Weder allen Vertretern von Klasse 1 noch allen von Klasse 2 geht es um die Gegenüberstellung kommerzieller und nichtkommerzieller Faktoren in der Wissenschaft: Letztere gehen ausdrücklich von Nicht-Marktstrukturen aus, aber auch einige der Ersteren verwenden die Metapher vom Marktplatz der Ideen nur, um auszudrücken, dass der *kommerzielle* Markt im Bereich der Wissenschaft faktisch keine Rolle spielt und dass der Marktplatz der Ideen eine dazu alternative Organisationsform darstellt (vgl. etwa Bartley 1990, Kap. 1 und 2).

Wichtig ist noch, dass Wible seine Theorie der Wissenschaftsökonomik – in einer Art Selbstanwendung – vor allem als Kritik der Ökonomik konzipiert. Die Architekto-

nik der Ökonomik[159], die von Wettbewerb, Gleichgewichten und der Vorherrschaft von Märkten in allen Bereichen handle, sei unzureichend, da eine *economics of science* nicht in sie integriert werden könne. Denn die Wissenschaftsökonomik sehe Wissenschaft als regelgeleitet, evolutionär und selbstkorrigierend über lange Zeiträume an, womit diese sich von Marktstrukturen deutlich abhebe und mit Gleichgewichtsanalysen nicht zu erfassen sei.

3.1.1.1 Wibles Beitrag zur ökonomischen Wissenschaftstheorie

Wibles Entwurf stellt für die Wissenschaftsökonomik einen bedeutenden Fortschritt dar. Zum ersten Mal wird der Versuch gemacht, eine systematische *Theorie* dieser Forschungsrichtung zu entwerfen, nachdem bisher im Wesentlichen Einzelanalysen vorlagen. Auf diese Literatur geht Wible allerdings auch nur wenig ein. Seine Leistung ist vor allem die Verknüpfung der ökonomischen Sichtweise auf wissenschaftliche Tätigkeit mit wissenschaftstheoretischen Entwürfen. Hier zeigt sich, dass die Ökonomik einen Beitrag liefern kann zu der Debatte, ob die Entwicklung von Wissenschaft in erster Linie von (sogenannten) internen oder von (sogenannten) externen Faktoren bestimmt wird. Wible gibt nämlich die begriffliche Unterscheidung „intern/extern" auf, um stattdessen Wissenschaft in Markt- und Nicht-Marktprozesse zu unterteilen (vgl. Abbildung 8). Auf diese Weise lässt sich eine vereinheitlichende Konzeptualisierung von Wissenschaft in ökonomischer Terminologie entwerfen, die Wissenschaft vor allem als selbstkorrigierenden Nicht-Marktprozess sieht. Diese Selbstkorrektur findet jedoch nicht auf dem gleichen Weg statt wie auf herkömmlichen, kommerziellen Märkten, sondern auf dem „Marktplatz der Ideen". Dieser arbeitet nach eigenen Mechanismen, ist aber auch Teil der Volkswirtschaft als Ganzer. Man kann Wissenschaft somit als zusätzlichen ökonomischen Sektor einführen, der sich von den anderen Sektoren graduell unterscheidet, und zwar in seiner Anpassungs*geschwindigkeit* und in seinem zeitlichen Anpassungs*horizont* (vgl. Wible 1997, 155f.):

[159] Die „grand unified theory" des Ökonomen (Wible 1997, 226). Nach Hausman (1992, 245f.) ist dagegen in der Ökonomik keine solche 'große Vereinheitlichung' möglich.

Anpassungsgeschwindigkeit	Sektor	Beispiel	Anpassungshorizont
Langsam	Wissenschaft	Wissenschaft in Universitäten und Forschungslaboren	Monate, Jahre, Jahrzehnte
	Arbeit und Kapitalgüter	Gewerkschaften und Karriereleitern, Maschinen	Monate, Jahre
	Güter	Konsumgüter und Dienstleistungen	Tage, Wochen, Monate, Jahre
	Monetäre Einheiten	Methoden des Finanzmanagements	Tage, Wochen, Monate
Schnell	Aktien	Auktionsmärkte in Finanzbereich, Devisenmärkte	Minuten, Tage

Abbildung 10: Die wichtigsten Sektoren einer Volkswirtschaft einschließlich der Wissenschaft (nach Wible 1997, 156)

Die vorhergehenden Überlegungen, insbesondere die Ordnung wissenschaftstheoretischer Ansätze nach ökonomischen Gesichtspunkten, legen die These nahe, dass Wissenschaftsökonomik die bisherige (auf der philosophischen Wissenschaftstheorie basierende) Methodologie der Ökonomik ersetzen soll – dies nenne ich die *Substitutionsthese*. Genau diese Konsequenz versucht Wible zu vermeiden und betont, dass Wissenschaftstheorie, Wissenschaftssoziologie und Wissenschaftsgeschichte als Komplemente zur ökonomischen Theorie der Wissenschaft bestehen bleiben (vgl. ebd., XVI).

Selbst wenn eine vollständige Ersetzung nicht intendiert wird, so bleibt doch fraglich, wie die Aufgaben der genannten Komplementärdisziplinen von denen der Wissenschaftsökonomik abgegrenzt werden können. Welche der traditionellen Funktionen der Wissenschaftstheorie kann Wibles Wissenschaftsökonomik erfüllen und welche nicht? Zu diesem Problemkomplex habe ich drei kritische Anmerkungen:

1) Wie sieht Wibles normative Konzeption aus?

Egal, ob man mit der Substitutionsthese ernst macht oder ob man einen Rest Wissenschaftstheorie beibehält, eine Wissenschaftsökonomik muss in jedem Fall – auch nach Wibles eigenem Verständnis (vgl. ebd., z.B. 56f., 100f., 230) – nicht nur erklärende, sondern auch bewertende Funktionen erfüllen. Allerdings ist nicht klar, wie sich hier der Übergang von der Deskription zur Präskription gestalten soll. Wible (1997, 230) spricht nur vage davon, dass die Bewertung genauso aussehen soll wie eine gewöhnliche ökonomische Bewertung – etwa einer Wirtschaftspolitik.

Wie wir aber gesehen haben, benötigt auch die traditionelle ökonomische Analyse eine Konzeption des Normativen. Diese lässt sich nach Buchanan als Konsenskonzeption unter Knappheitsbedingungen rekonstruieren (vgl. Kap. 2.2). Ohne diese Grundlage kann die Ökonomik ihre eigentliche Aufgabe, nämlich Institutionendesign, nicht verfolgen.

Das Gleiche gilt auch für eine Wissenschaftsökonomik: Ohne eine Normativitätskonzeption können keine methodologischen Bewertungen oder Empfehlungen ausgesprochen werden. Man müsste sich darauf beschränken, mit ökonomischen Mitteln zu *erklären*, weshalb sich dieses oder jenes Paradigma durchgesetzt hat. Wible scheint eine solche Erklärung zumindest als *eine* Funktion von Wissenschaftsökonomik anzusehen, wie er im Zusammenhang mit der Beurteilung von Friedmans Arbeit (vgl. Wible 1997, Kap. 7) schreibt. Zusätzlich kommt aber eine normative Dimension hinzu, wenn Wible Fälle von Marktversagen in der Wissenschaft auszeichnen will. Dabei scheint es so, als sei der normative Gebrauch des Begriffs 'Marktversagen' in der Ökonomik völlig unproblematisch. Die Verwendung dieses Begriffs legt aber nahe, dass eine reine Effizienzbeurteilung von Märkten nach scheinbar wertfreien Gesichtspunkten wie in der Wohlfahrtsökonomik versucht wird. Wie wir in Kap. 2.2 gesehen haben, gilt dieser Ansatz jedoch als gescheitert. Daher ist auch die Rede von Marktversagen in der Wissenschaft nicht wertfrei möglich.

Das scheint Wible auch anzuerkennen, da er die traditionelle neoklassische Theorie durch seine Theorie der „dualen Ökonomie" ablösen will. Aber er müsste dabei seine Alternativkonzeption von Normativität explizit machen. Wie eine solche alternative (oder 'geläuterte') ökonomische Wissenschaftstheorie aussehen könnte, werde ich in Kap. 4 zu skizzieren versuchen.

2) In welcher Form gehen bei Wible interne Faktoren in die ökonomische Theorie der Wissenschaft ein?

In Wibles Entwurf bleibt m.E. unklar, welche Faktoren in einer ökonomischen Analyse der Wissenschaft zentral sind bzw. sein sollen: Geht es Wible vor allem um interne Faktoren (wie 'signifikante Wahrheit' bei Kitcher, vgl. Kap. 1.2.5) oder externe Faktoren (wie Zeit, Geld, Ressourcen u.a.)? Anders gefragt: Ist Wibles Konzeption der Wissenschafts- oder eher der Wissensökonomik zuzurechnen?

Diese Frage ist insofern wichtig, als eine rein wissenschaftsökonomische Analyse sich nur mit dem wissenschaftlichen Output beschäftigen müsste und dabei epistemische Probleme der Wahrheit, Gültigkeit oder Zuverlässigkeit dieses Outputs vernachlässigen könnte. Soll dagegen auch der *Inhalt* des Wissens Gegenstand der Untersuchung sein, so müssen auch diese epistemischen Fragen mit ökonomischen (!) Mitteln behandelt werden. Wie dies geschehen könnte, wird im folgenden Kapitel erörtert.

Dass Wible über die Grenzen einer eng verstandenen Wissenschaftsökonomik hinausgehen will, ist offensichtlich. Wenn Wissenschaftsökonomik als Ersatz für Methodologie verstanden wird und konkrete Fälle aus der Wissenschaftsgeschichte (etwa die Diskussion um den Friedman-Aufsatz) betrachtet werden, dann geht es zwangsläufig um Wissens*inhalte* und damit um epistemische Fragen. Nur sagt Wible nirgends, dass oder wie er die *internen* Faktoren in die ökonomische Analyse integrieren will. Man würde zwar im Rahmen der „Theorie der dualen Ökonomie" erwarten, dass eine ökonomische Analyse der *primary science* solche Faktoren berücksichtigt. Davon ist jedoch keine Rede. *Primary science* ist für Wible nicht durch die Beschäftigung mit inhaltlichen Fragen des Wissens, sondern durch besondere Organisationsformen, nämlich Nicht-Marktstrukturen gekennzeichnet. Mir erscheint es etwas erstaunlich, dass man damit den Unterschied zwischen der *secondary science*, also den *Voraussetzungen* von Wissenschaft (eingesetzte Technologie usw.), und der *primary science*, also den eigentlichen wissenschaftlichen *Problemen* adäquat erfassen kann. Müsste man nicht inhaltliche, epistemische Fragen in dieser Dichotomie berücksichtigen? Ich denke ja. *Primary Science* beschäftigt sich mit Fragen der Wahrheit, Signifikanz und Gültigkeit, *secondary science* dagegen nicht. Dies müsste sich m.E. ökonomisch ausdrücken lassen.

Allerdings müsste man dann auch eine imperialistische Konzeption von Ökonomik vertreten, in deren Rahmen sich Nutzenfunktionen so erweitern lassen, dass sie (wie bei Kitcher, vgl. Kap. 1.2.5) intern-epistemische Faktoren wie Wahrheit usw. aufnehmen können. Bei Wible bleibt unklar, ob er eine solche Konzeption akzeptiert.

Wibles Problem, sein Verständnis von Ökonomik – imperialistisch oder nicht – explizit zu machen, zeigt sich besonders deutlich an dem o.a. Zitat, wonach die duale Ökonomie ein Weg sei, auf ökonomische Weise auszudrücken, dass ökonomische Faktoren in der Wissenschaft nur eine untergeordnete Rolle spielen (vgl. Wible 1995, 63). Hier wird das Wort „ökonomisch" nämlich in zwei verschiedenen Bedeutungen verwendet:

Im zweiten Fall (die „ökonomischen Faktoren") wird der Begriff eindeutig im traditionellen, nicht-imperialistischen Sinn gebraucht und könnte vermutlich durch den Begriff „monetär" ersetzt werden: Ökonomische Faktoren sind solche, die mit Geld, Gütern, wirtschaftlicher Macht u.a. zu tun haben. Dass diese Faktoren in der Wissenschaft (jedenfalls im Bereich der *primary science*) in der Tat keine vorherrschende Rolle spielen, sondern auf die *secondary science* beschränkt sind, scheint plausibel. Wible will damit aber *keineswegs* bestreiten, dass Wissenschaft unter (möglicherweise epistemischen) Knappheitsbedingungen stattfindet, dass Wissenschaftlerinnen aufgrund *irgendwelcher*, möglicherweise hoch abstrakter Kosten-Nutzen-Analysen handeln und entscheiden oder dass sich der Aufbau wissenschaftlicher Theorien unter Kosten-Nutzen-Gesichtspunkten verstehen lässt.

Dieses weiter gefasste Verständnis von Ökonomik legt Wible dagegen im ersten Fall zugrunde (die „ökonomische" Ausdrucksweise). Denn hier kann nur eine (imperialistische) ökonomische Analyse gemeint sein, die gerade nicht auf monetäre Faktoren beschränkt ist. Nur so kann ökonomisch ausgedrückt werden, dass in der Wissenschaft als *primary science* die monetäre Dimension im Hintergrund bleibt.

Festzuhalten bleibt also:

Wible müsste interne, epistemische Faktoren in seine *economics of science* einbeziehen, um den Unterschied von *primary* und *secondary science* adäquat zu erfassen. Dazu wäre es gleichzeitig erforderlich, eine imperialistische Sichtweise von Ökonomik zu vertreten. Ob dies Wibles Position entspricht, bleibt unklar.

Selbst wenn diese Bedenken ausgeräumt würden, so bliebe doch das Problem, dass eine Wissenschaftsökonomik noch erheblich ausgebaut werden müsste, um auch nur einige der Aufgaben der Wissenschaftstheorie übernehmen zu können. Dies muss nicht unmöglich sein; ich gebe es lediglich zu bedenken. Insbesondere wäre eine erhebliche Anzahl von Fallstudien erforderlich, um methodologische Einzelprobleme (z.B. die Frage der Falsifizierbarkeit ökonomischer Aussagen oder des Realismus von Annahmen) sowie historische Kontroversen (z.B. die Keynesianische Revolution oder die sogenannte Grenznutzenrevolution (vgl. Blaug 1972)) mit ökonomischen Mitteln aufzuarbeiten. Nur mit Hilfe solcher Studien könnte es Wissenschaftsökonomik vermeiden, das bereits erreichte Niveau wissenschaftstheoretischer Analysen zu unterbieten. Allerdings stellt sich hier m.E. ein weiteres ökonomisches Problem auf der Meta-Ebene: Ist der Nutzen der wissenschaftsökonomischen Sichtweise so hoch, dass er für die jeweiligen Fragestellungen die Kosten des Übergangs von Methodologie zu Wissenschaftsökonomik rechtfertigt?

3) Hat Wible die Bedeutung der Heuristik erkannt?

Wie wir in der Diskussion zur naturalistischen Wissenschaftstheorie (Kap. 1) gesehen haben, ist die Heuristik eines Forschungsprogramms zentral für die ökonomische Wissenschaftstheorie. Auf entsprechende Konzeptionen in der Wissenschaftstheorie von Lakatos, Zahar und anderen geht Wible aber kaum ein (lediglich Lakatos wird behandelt, aber nicht in heuristischer Perspektive). Die Bedeutung der Heuristik wird völlig übersehen; nirgendwo lassen sich Hinweise auf ihre zentrale Stellung für wissenschaftliche Rationalität finden.

Dies ist besonders auffällig, da Wible (wie auch Homann, vgl. Kap. 1.2.6.3) seiner „economic conception of scientific rationality" ein eigenes Kapitel widmet (Wible 1997, 200f.). Diese Konzeption bleibt jedoch sehr vage und liefert wenig Interessantes. Wible wiederholt lediglich Feststellungen in der Art von „Wissenschaft hat eine ökonomische Dimension" und beschränkt sich im Wesentlichen darauf zu erläutern, dass seine Rationalitätskonzeption „multidimensional" sei und drei Seiten habe: eine philosophische, eine ökonomische und eine dritte, unexplizierte, die alle Aspekte von Wissenschaft umfasse, die in den anderen beiden Dimensionen nicht enthalten seien, und die damit die generelle Unvollständigkeit jeder „non-justificational conception of rationality" (ebd., 201) ausdrücke. Damit ist jedoch nicht viel gewonnen. M.E. ist Homanns auf die Heuristik abstellender Rationalitätsbegriff einen Schritt weiter und kann einen größeren Beitrag nicht nur zur Rekonstruktion von Wissenschaftsgeschichte und Theorienevolution, sondern insbesondere auch zur normativen ('beratenden') Aufgabe der Wissenschaftstheorie leisten.

Die Ergebnisse der Diskussion lassen sich somit zusammenfassen:

- Wibles Verständnis von Ökonomik ist nur bedingt imperialistisch und kann daher nicht alle Typen von Kostenfaktoren, etwa epistemische Kosten, berücksichtigen.
- Wible liefert keinen Ansatz für eine normative wissenschaftstheoretische Konzeption.
- Wible kann epistemische Faktoren nicht ausreichend integrieren.
- Wible vernachlässigt die Bedeutung der Heuristik für eine ökonomische Wissenschaftstheorie.

Daher glaube ich, dass Wible insgesamt zwar viele interessante Aspekte einer Wissenschaftsökonomik berührt, dass ihm letztlich aber der theoretische Schlüssel fehlt, um seiner Konzeption Substanz zu verleihen und den normativen Aufgaben der Wissenschaftstheorie gerecht zu werden.

3.2 Wissensökonomik: die methodologische Dimension der Wissenschaft

In der Einleitung zu Kap. 3 habe ich zwischen Wissenschafts- und Wissensökonomik unterschieden. Hier möchte ich deutlich machen, dass diese Unterscheidung aus ökonomischer Sicht – jedenfalls dann, wenn man die bisherigen Ansätze betrachtet, – auf verschiedene Kostenarten zurückzuführen ist, mit denen es die beiden Disziplinen im Verständnis ihrer Protagonisten jeweils zu tun haben:[160]

- Der Kostenbegriff der *Wissenschaftsökonomik* kommt, wie wir gesehen haben, dem traditionellen, nicht-imperialistischen Kostenbegriff recht nahe. Er umfasst nicht nur monetäre Kosten, sondern alle 'harten', wissenschaftsexternen Kostenfaktoren wie Zeit, Geld, Ressourcen usw.
- Die *Wissensökonomik* verfügt über ein erweitertes Kostenverständnis: Zwar sind die externen Faktoren auch hier vertreten, etwa bei der Frage, welche Auswirkungen Knappheit an wissenschaftlichen Ressourcen auf die Überprüfung oder den Aufbau von Theorien hat. Aber es gibt auch Fragestellungen, bei denen mit psychischen Kosten oder sogar mit höchst abstrakten Faktoren wie „Wahrheit", „signifikante Wahrheit" oder „Allgemeinheit" gearbeitet wird. In diesen Fällen sollen Kosten minimiert werden, die in einem Verlust im Hinblick auf den jeweiligen abstrakten Faktor bestehen und die somit die wissenschaftsinterne Leistungsfähigkeit der betrachteten Theorie schwächen würden. Bisweilen werden auch die Begriffe „epistemische Kosten" oder „epistemische Ressourcen"[161] verwendet.[162]
  Natürlich ließe sich prinzipiell die These vertreten, dass solche epistemischen Kosten letztlich mittelbar nur versteckte 'harte' Kosten sind: Eine wissenschaftliche Theorie, die nicht allgemein genug oder nicht hinreichend konsistent ist, hat (meist) auch ganz praktische Nachteile. Sie ist möglicherweise unzuverlässig, kann evtl. für Prognosen nicht benutzt werden, oder hat vielleicht nur einen sehr eingeschränkten Anwendungsbereich, so dass der Nutzen ihrer Entwicklung zu gering ist.[163]

[160] Ich weise ausdrücklich darauf hin, dass diese Unterscheidung nur vorläufig ist und keinesfalls ausschließt, dass sich etwa Wissenschaftsökonomik mit einem imperialistischen Kostenbegriff verbinden ließe. Wie wir in den folgenden Kapiteln sehen werden, sind gerade für eine ökonomische Wissenschaftstheorie *beide* Kostentypen relevant.

[161] Vgl. etwa Schurz 1998 sowie Radnitzky 1988, 113. Allerdings scheint Radnitzky (1988, 129) von epistemischen Ressourcen in einem etwas anderen Sinn zu sprechen: Verluste an epistemischen Ressourcen sind objektive Kosten, die im Wissenschaftsprozess anfallen (etwa bei der Annahme einer Theorie mit geringerer Erklärungskraft durch die *scientific community*). Dem stehen nach Radnitzky rein subjektive Kosten gegenüber, die nur für den einzelnen Forscher eine Rolle spielen.

[162] Ich weise auf eine analoge Unterscheidung hin, die Pähler (1986, Kap. 3.2) in seiner Pionierarbeit auf dem Gebiet der ökonomischen Wissenschaftstheorie verwendet: Er unterscheidet dort bei der „Rechenschaftslegung" über die Qualitäten einer Theorie zwischen Berichten an externe Adressaten (außerhalb der eigenen Disziplin) und interne Adressaten (Fachkollegen).

[163] In diese Richtung argumentiert etwa Adams 1998.

Dieser Hinweis ist zutreffend. Aus heuristischen Gründen sollen jedoch epistemische (oder *interne*) Kosten weiterhin als separate Kostenart angesehen werden, um die eigenständigen Problemstellungen der Wissensökonomik deutlicher von denen der Wissenschaftsökonomik (deren Kostenbegriff ich im Folgenden als *externe* Kosten bezeichne) absetzen zu können.[164]

Wissensökonomik beschäftigt sich mit der Frage, welchen Einfluss ökonomische Faktoren auf den Inhalt von Wissen und insbesondere auf wissenschaftliche Theorien haben. Wenn man sich an der Analogie zur *sociology of scientific knowledge* orientiert, die den Einfluss soziologischer Faktoren wie Gesellschaftsstruktur oder Herkunft von Wissenschaftlern auf wissenschaftliche Theorien untersucht, könnte man vermuten, dass Wissensökonomen entsprechend unter ökonomischen Faktoren etwa den Einfluss von Großindustrie oder Forschungsförderungsinstitutionen auf wissenschaftliche Forschungsergebnisse verstehen. Ein solches Verständnis bliebe jedoch der bereits kritisierten traditionellen Auffassung von Ökonomik als Wissenschaft von monetären Vorgängen verhaftet. In dieser Arbeit wird Ökonomik dagegen als imperialistische Wissenschaft verstanden. Somit lassen sich unter ökonomischen Faktoren alle jene Einflüsse subsumieren, die in irgendeiner Form Kostenfaktoren darstellen; entscheidend ist lediglich, *dass* wissenschaftliche Theorien (und ihre wissenschaftstheoretische Bewertung) unter Kosten-Nutzen-Gesichtspunkten betrachtet werden. Welche Faktoren anschließend ins Kosten-Nutzen-Kalkül eingearbeitet werden, ist sekundär.

Wenn man die im Folgenden vorgestellten Beiträge zur Wissensökonomik betrachtet, findet man dieses Verständnis auch tatsächlich verwirklicht: Eine enge Beschränkung auf monetäre Aspekte kann man in den meisten Arbeiten (etwa Reschers oder Radnitzkys) nicht erkennen. Stattdessen wird mit dem erweiterten Kostenbegriff gearbeitet.

Wissensökonomik kann daher m.E. auch eine sehr viel weitere Perspektive von Wissenschaft bieten als die *sociology of scientific knowledge*. Der (imperialistische) ökonomische Ansatz kann wesentlich mehr Faktoren und Einflüsse berücksichtigen als der soziologische Ansatz.[165] Allerdings muss man die Anwendungsbedingungen der ökonomischen „Werkzeuge" beachten (vgl. Kap. 2), um dem Vorwurf fruchtloser Tautologisierung zu entgehen. Darauf werde ich im diesem Kapitel näher eingehen.

Um die Beiträge zur Wissensökonomik angemessen einordnen zu können, ist es nützlich, sich an traditionellen wissenschaftstheoretischen Abgrenzungen zu orientieren. Grundlegend lässt sich danach zwischen Theorienstatik und Theoriendynamik unterscheiden (vgl. Stegmüller 1973a sowie Vollmer 1994). Anhand dieser Unterscheidung werde ich einige Probleme der Wissenschaftstheorie auf die Frage hin untersuchen, was eine ökonomische Perspektive zu ihrem Verständnis beitragen kann. Soweit möglich, sollen – in Übereinstimmung mit dem praktischen Zwecken der Ökonomik (vgl. Kap.

[164] Der Unterschied zwischen den Kostenarten ließe sich auch in Poppers Drei-Welten-Lehre ausdrücken (vgl. Popper 1972/1984). Danach wären die externen Kosten Bestandteile von Welt 1 und 2, die internen dagegen von Welt 3.

[165] Das heißt nicht, dass eine *sociology of scientific knowledge* überflüssig würde. Sie verfügt lediglich über eine andere Problemstellung.

2.2) – Regeln formuliert werden, welche die Wissenschaftstheorie für die einzelne Wissenschaftlerin aufgestellt hat. Diese Aufzählung ist natürlich keinesfalls endgültig.

3.2.1 Theorienstatik

3.2.1.1 Das Induktionsproblem

Ein klassisches wissenschaftstheoretisches Problem ist das *Induktionsproblem*, das von Popper (teilweise auch schon von David Hume) wohl 'vorläufig endgültig' gelöst wurde, und zwar im negativen Sinn (vgl. Stegmüller 1971): Induktive Methoden lassen sich nicht rechtfertigen, oder anders formuliert: Wahrheitsbewahrende Erweiterungsschlüsse gibt es nicht. Dieses *logische* Induktionsproblem ist also in negativer Weise gelöst.

Dagegen ist jedoch das *psychologische* Induktionsproblem nicht aus dem Weg geräumt:[166] Warum *glauben* wir dennoch, dass die Zukunft der Vergangenheit gleichen wird? Aus der Sicht einer ökonomischen Wissenschaftstheorie muss die Antwort lauten: Weil es *rational* ist, so vorzugehen. Angesichts knapper Ressourcen müssen wir eine der zur Verfügung stehenden Alternativen auswählen. Falls keine sonstigen Kosten dagegen sprechen, ist dabei die Wahl der 'konservativen' Alternative schon deswegen besonders ökonomisch, weil keine zusätzlichen Informationskosten für diese Entscheidung anfallen: Man braucht keine zusätzlichen Informationen über diese Alternative einzuholen, da man mit ihr bereits – induktiv – vertraut ist. Natürlich kann sich die Entscheidung ändern, wenn etwa empirische Evidenz zugunsten einer anderen Alternative vorliegt.

In der ökonomischen Interpretation erhält das psychologische Induktionsproblem somit neues Gewicht, anders als bei Popper (1972/1984, 26), der dieses Problem nicht ernst nimmt und es aus der Erkenntnistheorie verbannen will: So wendet sich beispielsweise Hausman (1992, 187) – als ökonomisch argumentierender Philosoph (!) – dagegen, mit Popper die induktive Vorgehensweise zu verwerfen, weil dies eine unökonomische Strategie sei. Sie verschwende dem Wissenschaftler zugängliche Informationen.

Hausmans Kritik an Popper trennt allerdings nicht zwischen dem logischen und dem psychologischen Induktionsproblem und ist daher nicht ganz berechtigt. Poppers Position ließe sich mit der Sichtweise der ökonomischen Wissenschaftstheorie folgendermaßen in Übereinstimmung bringen: Induktion ist als *Heuristik* erfolgreich, ja geradezu unverzichtbar. Dies betonen sowohl Homann (1988, 110) als auch Rescher (1989, 84ff.), der von Induktion als einer „rationalen Suchstrategie" spricht. Induktion ist als ein Beitrag zur Senkung der Kosten ausgelassener Chancen zu verstehen.

Welcher Kosten- bzw. Nutzenbegriff wird hier zugrunde gelegt? Offenbar geht es sowohl um 'harte' als auch um epistemische Kosten: Zum einen wendet der Wissenschaftler, der induktiv vorgeht, weniger Geld, Zeit und sonstige Ressourcen auf. Zum

[166] Vgl. Popper 1972/1984, Kap. 1 sowie Vollmer 1975/1998, 158ff.

anderen kann er auf diese Weise auch epistemischen Nutzen maximieren, etwa indem er – im Sinne der Bayesschen Wahrscheinlichkeitstheorie – den Bestätigungsgrad einer Theorie erhöht oder indem er – im Popperschen Sinn – die Wahrheitsähnlichkeit einer Theorie steigert.

3.2.1.2 Basissätze

Basissätze (oder Protokollsätze) bilden sowohl im Logischen Empirismus als auch in Poppers kritischem Rationalismus die Fundamente für jede Theorie. Nach Popper kann eine Theorie durch Basissätze zwar falsifiziert, niemals aber verifiziert werden. Im Logischen Empirismus und in seinen Nachfolgeströmungen, etwa auch im modernen Bayesianismus (vgl. etwa Salmon 1967, Earman 1992), sind dagegen sowohl bestätigende als auch widerlegende Instanzen zugelassen. Ein Individuum ordnet danach einer (theoretischen oder empirischen) Aussage eine subjektive Wahrscheinlichkeit zu, die sich aufgrund neuer Evidenz verändert, und zwar nach dem Bayes-Theorem der Wahrscheinlichkeitstheorie (vgl. Earman 1992, Kap. 2). Dabei gibt die ursprüngliche Wahrscheinlichkeit (*prior probability*) einer Theorie T an, inwieweit T durch die vorliegende Evidenz bestätigt wird.

Die hier für den kritischen Rationalismus als auch für den Bayesianismus gleichermaßen relevante Frage ist jedoch, wann ein Basissatz als „unproblematisch" oder „akzeptierbar" gelten darf. Dabei handelt es sich um ein ökonomisches Problem. Die Frage lautet: Wie hoch sind die Kosten der Verteidigung dieses Basissatzes? Es geht also um die Abwägung der Kosten und Nutzen, die eine Entscheidung für oder gegen einen konkreten Basissatz nach sich zieht (vgl. Radnitzky 1988, 118ff.).

Eine solche Entscheidung ist nach Radnitzky (1986, 307f.) kein *methodologisches* Problem (wobei Methodologie im Sinne Alberts (vgl. Kap. 1.2.6.1) als „Technologie des Erkenntnisfortschritts" verstanden wird): Weder wirft es Paradoxien auf, noch erfordert es die Revision methodologischer Grundsätze. Es lässt sich als Investitionsentscheidung des einzelnen Forschers rekonstruieren, der abwägen muss, ob er Ressourcen in die Überprüfung eines Basissatzes investiert oder ob er diesen Satz (vorläufig) als unproblematisch betrachtet. Ein solches Problem ist für Radnitzky lediglich ein *erkenntnistheoretisches* Problem, das sich im Forschungsprozess ständig stellt. Da wir tagtäglich so arbeiten, kann die Methodologie davon ausgehen, dass dieses Problem bereits auf der erkenntnistheoretischen Ebene gelöst ist. Dieses Ergebnis kann nach Radnitzky jedoch nur durch eine „Kosten-Nutzen-Analyse" (KNA) – also im Rahmen einer ökonomischen Wissenschaftstheorie – gewonnen werden.

Außerdem liefert die KNA ein Argument gegen die etwa von Feyerabend (1975/1986) vertretene Auffassung, wonach die Annahme oder Ablehnung eines Basissatzes rein willkürlich erfolgt: Ein Basissatz – also eine konkrete Beobachtung zu einem konkreten Zeitpunkt – kann zur Aufstellung einer falsifizierenden Hypothese führen. Diese Hypothese ist jedoch eine allgemeine Aussage und bietet somit wesentlich mehr Möglichkeiten der Nachkontrolle als der ursprüngliche Basissatz. Daraus ergibt sich: Die permanente, willkürliche Ablehnung von Messdaten ist zwar möglich, aber nicht

kostenlos zu haben. Sie verursacht vielmehr epistemische Kosten, da gerade jene Daten problematisiert werden, deren Überprüfung am schwierigsten bzw. *am teuersten* ist. Kostengünstiger wäre es beispielsweise, statt der Messdaten *zunächst* eine der verwendeten Hilfshypothesen über die Funktionsweise der benutzten Instrumente zu überprüfen. Natürlich ist die kostenintensivere Entscheidung „erlaubt" und bei Vorliegen guter Gründe vielleicht auch zwingend geboten. Ohne eine vorherige (in der Regel implizit vorgenommene) Kosten-Nutzen-Analyse wird jedoch kein Forscher eine solche Entscheidung fällen.

Das Problem der Basissätze ist also 'lediglich' eins der Investitionen der *einzelnen* Forscher: Jeder von ihnen muss für sich entscheiden, ob er den betreffenden Basissatz unter Kosten-Nutzen-Gesichtspunkten akzeptieren kann oder nicht und ob er mit diesem Basissatz weiterarbeiten kann. Solche Entscheidungen sind in jeder Forschung unvermeidlich und werden ständig getroffen. Sie stellen jedoch keine ernsthafte Schwierigkeit für die normative *Wissenschaftstheorie* dar. Radnitzkys Rekonstruktion ist somit kompatibel mit meiner Zuordnung des Basissatzproblems zu einer ökonomischen Handlungstheorie und der Verlegung des normativen Problems in die Interaktionstheorie (vgl. näher Kap. 2.3 und 4).

Die Analysen des Basissatzproblems und des Problems der rationalen Theoriewahl (vgl. Kap. 3.2.1.3) bringen Radnitzky zu dem Schluss, dass der ökonomische Ansatz in der Wissenschaftstheorie zwar keine Probleme lösen, aber zumindest die *Bedeutung* von Problemen einschätzen helfen kann.

Ich halte diese These für zu pessimistisch. Der ökonomische Ansatz kann mehr, und ich hoffe, dies mit der vorliegenden Arbeit zu zeigen. Radnitzky kann dies jedoch nicht sehen, da seine Vorstellung von Ökonomik zwar „imperialistisch" ist, er diesen Imperialismus jedoch nur bedingt auf die Wissenschaftstheorie auszudehnen scheint. Bei der konkreten Anwendung des ökonomischen Ansatzes auf methodologische Fragen benutzt Radnitzky aus dem „Werkzeugkasten" der Ökonomik fast ausschließlich die sogenannte „Kosten-Nutzen-Analyse", die bei ihm fast zum Synonym für Ökonomik insgesamt wird. Er benutzt ökonomische Begriffe im Grunde nur als Metaphern, als lose Analogien, um seinen Argumentationsgang zu illustrieren, der sich prinzipiell auch ohne ökonomische Terminologie rekonstruieren ließe: Um zu zeigen, dass das Basissatzproblem eher der Erkenntnistheorie als der Methodologie zuzurechnen ist, scheint es mir völlig ausreichend, auf die Aufgabenteilung dieser beiden Disziplinen zu verweisen und statt von einer „Investitionsentscheidung" etwa von einer „methodologischen" Entscheidung des Forschers zu sprechen, die wesentlich auf der *individual*epistemologischen Ebene stattfindet. Inwiefern hier der ökonomischer Ansatz unabdingbar notwendig ist, bleibt unklar.

Das Argument gegen Feyerabends These von der „Basissatz-Willkür" scheint mir dagegen deutlich solider zu sein. Denn Feyerabend vertritt damit eine Position, die der in der Ökonomik als „Nirwana-Ansatz" (vgl. Demsetz 1969, 1ff.) kritisierten sehr nahekommt. Gemeint ist damit eine Sichtweise, die die Bewertung von wirtschaftlichen Zuständen ausschließlich an einem Idealzustand als Referenzpunkt orientiert, ohne die reale Kostensituation zu berücksichtigen und ohne die tatsächlich zur Verfügung stehenden alternativen Handlungsmöglichkeiten auf ihre *relativen* Vorzüge zu untersuchen. Ganz ähnlich vernachlässigt Feyerabend die im realen Forschungsprozeß anfallenden Kosten und glaubt, Entscheidungen für oder gegen Meßdaten seien kostenlos zu haben. Hier leistet die ökonomische Perspektive somit einen substanziellen Beitrag.

3.2.1.3 Rationale Theoriewahl

Ganz im Sinne der allgemeinen Theorie der rationalen Wahl (Rational-Choice-Theorie) kann man auch die Auswahl einer von mehreren in Bezug auf ein bestimmtes Problem zur Verfügung stehenden Theorien unter ökonomisch-rationalen Gesichtspunkten verstehen (*rational theory choice* bzw. *rational theory preference*). Diese Übertragung liegt nahe, da Wissenschaftler auch in anderen Zusammenhängen bereits als *homines oeconomici* modelliert werden (vgl. Kap. 3.1) und es somit – in ökonomischer Perspektive – überraschen würde, wenn sie ihre Theoriewahl nach völlig anderen Gesichtspunkten träfen.

Eine solche Wahl müsste natürlich ökonomisch-rational nur in Bezug auf bestimmte Ziele genannt werden. Eine Wissenschaftlerin könnte eine Theorie nach ganz unterschiedlichen Zielvorstellungen auswählen: Sie könnte neben epistemischen Zielen (z.B. dem Finden signifikanter wahrer Theorien) auch didaktische, politische, in weitem Verständnis praktische Ziele verfolgen. Unter didaktischen Aspekten etwa könnte eine solche Wahl ganz anders ausfallen als in rein epistemischer Hinsicht: Eine strenggenommen falsche Theorie darf trotzdem – unter bestimmten Bedingungen – zu didaktischen Zwecken herangezogen werden. Dies führt zu der Frage „Darf man Falsches lehren?" (vgl. Vollmer 1993a, 109-129).

Im üblichen wissenschaftstheoretischen Verständnis bezieht sich rationale Theoriewahl allerdings nicht auf solche praktischen Ziele, und sie ist – wie auch viele andere „Wahlprobleme" der Ökonomik (vgl. Mueller 1989) – keine reine Privatangelegenheit Einzelner. Was hier rational heißt, ist zwar immer noch relativ zu bestimmten Zielen, hier jedoch ausschließlich zu theoretischen oder epistemischen. Und die Verfolgung dieser epistemischen Ziele wird durch Kriterien angeleitet, deren Bestimmung Aufgabe der Wissenschaftstheorie ist. Diese Kriterien sind somit Gütekriterien oder „Qualitätsmerkmale" (Pähler 1986), die zur „Zertifizierung" wissenschaftlicher Theorien von der Wissenschaftstheorie oder der jeweiligen Einzelwissenschaft herangezogen werden.

Was kann die Ökonomik zur Analyse des Problems der rationalen Theoriewahl beitragen? Radnitzky (1986, 308ff.) erhebt auch hier nur einen beschränkten Anspruch: Die Ökonomik liefere nur ein Ordnungsschema, das die Bedeutung oder Brisanz dieses Problems klären könne, und das Ergebnis laute, dass rationale Theoriewahl im Gegensatz zum Problem der Basissätze ein schwerwiegendes methodologisches Problem sei. Zu seiner Auflösung könne die Ökonomik jedoch nichts beitragen.

Nun ist sicherlich eine generelle Lösung des Problems Theoriewahl von keiner Disziplin und von keinen Werkzeugen zu erwarten, wenn man darunter eine eindeutige,

determinierte und in jedem Einzelfall anzuwendende Auswahlregel versteht.[167] Dies gilt jedoch auch für viele andere Wahlprobleme in der Ökonomik: Feste, eindeutige Auswahlkriterien lassen sich etwa für Investitionsprobleme unter Risiko nicht allgemein angeben. Zwar sind Verfahren der Entscheidungshilfe bekannt (vgl. etwa Franke/Hax 1994, Kap. 5 und 6). Das eigentliche Problem beginnt jedoch in der Regel erst mit den im konkreten Einzelfall benötigten subjektiven Einschätzungen der Eintrittswahrscheinlichkeiten bestimmter Ereignisse. Für die Theoriewahl heißt das: Ob eine wissenschaftliche Theorie bzw. ein Forschungsprogramm – in Lakatos' Sinn – bereits degeneriert oder noch progressiv ist, erfordert immer eine Einschätzung der Erfolgsaussichten dieses Programms. Von dieser Einschätzung hängt die nachfolgende Entscheidung natürlich wesentlich ab.

Im konkreten Fall werden wirtschaftliche wie wissenschaftliche Entscheidungen stets nach *irgendwelchen* Kriterien getroffen, und es kommt darauf an, diese Kriterien offen zu legen. Geschieht dies nicht, bleiben Entscheidungen unverständlich, sind für andere nicht nachvollziehbar und können somit auch keine Überzeugungskraft entwickeln. Daher versucht die Wissenschaftstheorie zum einen – deskriptiv – solche Kriterien zu rekonstruieren, um sie dann – normativ – zu begründen oder zu kritisieren und dem Wissenschaftler (hypothetische) Empfehlungen zu geben.

(1) Bei dieser Begründung der Kriterien kann die Ökonomik als Ordnungsschema in einem weiter verstandenen Sinn eingesetzt werden, nämlich als Werkzeug zur Präzisierung der Argumentation. Meine These lautet, dass sich für jedes Kriterium und auch für den *Stellenwert* jedes Kriteriums (denn nicht alle werden gleich gewichtet) eine Kosten-Nutzen-Erklärung und -Begründung finden lässt. Denn genauso wie Rechtsregeln die Kosten des gesellschaftlichen Zusammenlebens senken, so senken Verfahrensregeln wie Kriterien der Theoriewahl – auch wenn man sie wie Kuhn (1977/1978, 434) als Werte interpretiert – die Kosten der wissenschaftlichen Vorgehensweise (vgl. Homann 1988, 79ff.). Sie haben auf diese Weise sowohl einen externen Nutzen im Sinne der Wissenschaftsökonomik (beispielsweise weniger Ressourcenverbrauch) *als auch* einen internen Nutzen im epistemischen Sinn. Dies können wir als *dualen Nutzen* bezeichnen (entsprechend spreche ich im Folgenden auch von *dualen Kosten*). In dieser Frage hängen somit Wissenschafts- und Wissensökonomik eng miteinander zusammen. Dies werde ich im Folgenden für einige konkrete Kriterien nachzuzeichnen versuchen.

(2) Eine zweite Möglichkeit, die Ökonomik in der Frage wissenschaftstheoretischer Kriterien einzusetzen, ist die Kosten-Nutzen-Rechnung bei der Anwendung eines konkreten Kriteriums. Die Frage lautet dann, wie man vorgehen muss, um beispielsweise die interne Widerspruchsfreiheit oder die Allgemeinheit einer Theorie zu maximieren. Diese auf den ersten Blick möglicherweise (und fälschlicherweise) als trivial erscheinende Frage werde ich im Fall des Kriteriums „Allgemeinheit" anhand eines Anwendungsbeispiels diskutieren.

Im Folgenden werde ich zunächst auf die Kriterien im Einzelnen eingehen und Kosten-Nutzen-Aspekte diskutieren, die bei der *isolierten* Anwendung dieser Kriterien

[167] Dies entspricht dem „Algorithmus", den Kuhn (1977/1978, 431) ablehnt.

auftreten (Kap. 3.2.1.3.1 - 3.2.1.3.9). Danach werde ich ökonomische Gesichtspunkte bei der *gemeinsamen* Gewichtung mehrerer Kriterien untersuchen (Kap. 3.2.1.4).

ÜBERSICHT ÜBER WISSENSCHAFTSTHEORETISCHE KRITERIEN (nach Vollmer 1994, 56)

Notwendige Kriterien	**Erwünschte Kriterien**
Zirkelfreiheit (Kap. 3.2.1.3.1) interne Widerspruchsfreiheit (Kap. 3.2.1.3.1) externe Widerspruchsfreiheit (Kap. 3.2.1.3.2) Erklärungswert (Kap. 3.2.1.3.3) Prüfbarkeit (Kap. 3.2.1.3.4) Testerfolg (Kap. 3.2.1.3.5)	Einfachheit (Kap. 3.2.1.3.6) Genauigkeit (Kap. 3.2.1.3.7) Allgemeinheit (Kap. 3.2.1.3.8) **Weitere:** Anschaulichkeit Tiefe Prognosefähigkeit Wiederholbarkeit Vollständigkeit Unabhängigkeit der Prämissen (Auswahl unter „Ästhetische Kriterien" (Kap. 3.2.1.3.9))

3.2.1.3.1 Zirkelfreiheit und interne Widerspruchsfreiheit

Aus einer Theorie, die einen logischen (vitiösen![168]) Zirkel enthält, lassen sich keine Aussagen ableiten. Sie ist tautologisch und verursacht damit Kosten sowohl im externen als auch im internen Sinn. Aus internen Widersprüchen lassen sich alle Aussagen ableiten. Daraus ergibt sich als *Regel* für die Wissenschaftlerin: Vermeide Zirkel und eliminiere Widersprüche!

Zwei Beispiele:

Das erste Beispiel stammt aus der Spracherwerbsforschung. Barry McLaughlin (1987) kritisiert ein Argument für die sogenannte „Input Hypothesis" mit dem Vorwurf, es sei zirkulär. Die vor allem von Stephen Krashen (1985) vertretene Input-Hypothese besagt, dass ein Mensch Sprache nur auf *eine* Weise erwerbe, nämlich indem er „verständlichen Input" (McLaughlin 1987, 36) erhalte. Für diese Hypothese brachte Krashen mehrere Argumente vor, u.a. präsentierte er empirische Befunde, die den Erfolg bestimmter Lehrmethoden belegten. Der Erfolg dieser Lehrmethoden, so Krashen, sei damit zu *erklären*, dass sie für die Lernenden verständlichen Input bereitstellten.

McLaughlin kritisiert diese Erklärung mit dem Argument, für den Begriff „verständlicher Input" werde keine vom Erwerb der Sprache unabhängige Definition geliefert. Die Erklärung sei zirkulär, denn sie behaupte einerseits, Input sei verständlich, *weil* er den Spracherwerb fördere, andererseits, dass der Input Spracherwerb fördere, *weil* er verständlich sei (vgl. McLaughlin 1987, 41f.). Eine alternative Erklärung für den Erfolg der Methoden könne lauten, dass sie Input bereitstellen, der nur zum Teil verständlich, zum Teil aber unverständlich sei.

Das zweite Beispiel ist der Biologie entnommen:[169] Friedrich Vogel (1986, 101) berichtet über anthropologische Untersuchungen, die an wahllos gesammelten Menschenschädeln aus der Kalahari durchgeführt wurden. Ziel war es einerseits zu bestimmen, welche dieser Schädel von Mischlingen stammten, andererseits herauszufinden, welche besonderen Merkmale diese „Bastardschädel" aufwiesen. Insbesondere suchte man nach „Disharmonien", d.h. nach Merkmalen, die bei Mischlingen aufgrund inkompatibler Erbanlagen nicht zueinander passen. Dahinter stand die Annahme, dass die Vermischung von Angehörigen verschiedener Rassen in biologischer Hinsicht schädliche Auswirkungen auf die Nachkommen hat.

Messungen ergaben nun, dass bei einigen der untersuchten Schädel Zähne und Kiefer nicht völlig aufeinander abgestimmt waren. Daraus schloss man, dass diese Schädel von Mischlingen stammen müssten. Daraus leitete man wiederum ab, dass bei Mischlingen Disharmonien zwischen Zähnen und Kiefer vermehrt auftreten – ein klarer Fall eines unerlaubten Zirkelschlusses.

[168] *Virtuose* Zirkel sind dagegen nicht nur erlaubt, sondern evtl. sogar erwünscht (vgl. dazu Vollmer 1985/1988, 217-267).

[169] Für den Hinweis danke ich Gerhard Vollmer.

Genauer: vielleicht unerlaubt, vor allem aber unökonomisch. Die Kosten solcher Zirkelschlüsse lassen sich folgendermaßen rekonstruieren: Hätte Wissenschaftler X, statt die beschriebene zirkuläre Argumentation A zu verfolgen, eine andere, nichtzirkuläre Methode B verwandt, um im ersten Fall die Theorie vom Erwerb der Sprache durch verständlichen Input bzw. im zweiten Fall die These zu Disharmonien bei Mischlingen zu prüfen, so hätte X sein Ziel schneller und einfacher erreicht. B senkt die epistemischen Kosten, da sie die Falsifikation von Hypothesen überhaupt erst erlaubt und so eine „Wahrheitsannäherung" zulässt. B senkt auch die externen Kosten, da keine Arbeitskraft oder sonstige Ressourcen für eine Theorie verschwendet werden, die keine verwertbaren Ergebnisse liefert.

Aus einer Theorie, die interne Widersprüche aufweist, lässt sich Beliebiges ableiten. In *externer* Hinsicht liefert eine solche Theorie dem Forscher nur einen geringen Nutzen für seine Arbeit; sie verschwendet vielmehr seine Ressourcen. Anders formuliert: Für den Wissenschaftler zieht das Weiterarbeiten mit einer widersprüchlichen Theorie sehr hohe Opportunitätskosten nach sich, da ihm die Arbeit mit einer widerspruchsfreien Theorie einen höheren Nutzen erbracht hätte. Eine solche Theorie ermöglicht bessere Prognosen, da sie das Eintreten bestimmter Ereignisse ausschließt. Widersprüchliche Theorien prognostizieren dagegen *zuviel*; sie schränken den Möglichkeitsspielraum nicht ausreichend ein.

In *interner*, epistemischer Hinsicht ist der Nutzen der widersprüchlichen Theorie ebenfalls sehr begrenzt: Für epistemische Ziele wie „wahre Theorien" oder Bestätigung bzw. Bewährung einer Hypothese ist mit einer inkonsistenten Theorie nichts gewonnen. Da die Realität nicht selbst als widersprüchlich angesehen werden kann[170], müssen Widersprüche in jeder Theorie eliminiert werden, die einen Wahrheitsanspruch im korrespondenztheoretischen Sinn erhebt. Somit sind Widersprüche sowohl in externer wie auch in interner Hinsicht erhebliche Kostenfaktoren.

Diese Beschreibung mag zunächst trivial klingen: Ist hier die Begründung des Kriteriums Widerspruchsfreiheit nicht lediglich reformuliert worden, ohne irgendeinen zusätzlichen Nutzen für den Wissenschaftstheoretiker? M.E. nicht ganz. Die ökonomische Perspektive weist nämlich darauf hin, dass Kosten im Prinzip immer auch durch einen zusätzlichen Nutzen aufgewogen werden können: Viele Theorien enthalten in ihrem Anfangsstadium oft Widersprüche, deren Eliminierung sich Forscher zum Ziel setzen. Ein Beispiel für eine Theorie, deren interne Inkonsistenzen später behoben wurden, ist Freges Logik. Frege verwendete das Prinzip der unbeschränkten Komprehension von Mengen, das jedoch zu Widersprüchen führt, sogar zu besonders schweren, nämlich zu Antinomien. Der berühmte Brief von Russell, in dem er auf die Antinomie in den Grundlagen Freges hinwies, stürzte diesen zwar in eine tiefe Krise, führte aber auch (später) dazu, dass eine ganze Reihe von Mathematikern Lösungswege für die Antinomie entwickelten, einschließlich Russell selbst, der mit seiner verzweigten sowie seiner

[170] Auch der Welle-Teilchen-Dualismus ist kein Beispiel für einen Widerspruch in der Natur. Es liegen dabei lediglich *komplementäre* Eigenschaften von Mikroteilchen vor, die von der Quantenmechanik widerspruchsfrei beschrieben werden können. Die Paradoxie entsteht erst, wenn wir versuchen, diese Beschreibung mit mesokosmischen Begriffen anschaulich zu machen (vgl. Vollmer 1993a, 67).

einfachen Typentheorie sogar zwei Vorschläge beisteuerte. Freges ursprüngliche Mengentheorie wurde im Grundsatz beibehalten, in einigen Punkten jedoch modifiziert. Das Prinzip der unbegrenzten Komprehension musste dabei aufgegeben werden, um die Antinomie zu umgehen.

In den Erfahrungswissenschaften, die für unsere Zwecke noch geeigneter sind, sind Beispiele für interne Widersprüche schwieriger zu finden, weil die meisten inkonsistenten Theorien bereits in frühen Stadien ihrer Entwicklung fallengelassen werden und daher der Wissenschaftstheorie in der Regel nicht mehr als Material zur Verfügung stehen. Ein Kandidat ist allerdings das anfängliche Vorliegen von Divergenzen, d.h. unendlichen Werten, in der Quantenelektrodynamik. Divergenzen sind zwar keine logischen Widersprüche im strengen Sinn. Sie haben jedoch eine ähnliche Struktur, da es sich um *interne* Schwierigkeiten einer Theorie handelt, für die Beziehungen zu anderen Theorien keine Rolle spielen. Im Fall der Quantenelektrodynamik wurden die Divergenzen zunächst in Kauf genommen, was sich als erfolgreiche Investition erwies: Durch ein Renormierungsverfahren konnten die unendlichen Ergebniswerte schließlich in endliche umgewandelt werden.

In beiden beschriebenen Fällen, also sowohl bei der Suche nach Lösungen für Russells Antinomie als auch bei der Forschung nach einem Renormierungsverfahren, handelt es sich um ganz alltägliche Investitionen, die in der Wissenschaft ständig vorgenommen werden und die rationale Akteure an einem bestimmten Punkt abbrechen, falls sich die Widersprüche doch als dauerhaft erweisen.

Die interessantere Frage lautet jedoch: Lassen sich Fälle finden, in denen ein Forscher F in eine inkonsistente Theorie investiert, deren Widersprüche er als nicht nur temporär ansieht und deren Eliminierung er sich nicht zum Ziel setzt? Ist eine solche Handlungsweise überhaupt denkbar und mit dem Argument rational erklärbar, dass F sich anderweitig einen Nutzen von der Weiterentwicklung seiner Theorie verspricht?

Solche Fälle lassen sich möglicherweise konstruieren. Der anderweitige epistemische Nutzen könnte dann im Gewinn in Bezug auf ein anderes Kriterium bestehen, etwa im Gewinn an Erklärungskraft oder an Prüfbarkeit. Solche Fälle werden in Kap. 3.2.1.4 näher betrachtet. In jedem Fall aber kann die widerspruchsvolle Theorie nichts erklären und ist auch nicht prüf- bzw. falsifizierbar, da sie durch jede Beobachtung bestätigt wird. Daher ist ein interne Widersprüche kompensierender epistemischer Nutzen schwer vorstellbar. In der Realität scheinen die Opportunitätskosten von dauerhaften, durch Weiterentwicklung einer Theorie nicht eliminierbaren Widersprüchen auch tatsächlich prohibitiv hoch zu sein: Es lassen sich in der Wissenschaftsgeschichte bisher keine Theorien finden, die *dauerhaft* mit internen Widersprüchen, die auch *bekannt* waren, existieren konnten.[171] Die Kriterien Widerspruchsfreiheit und Zirkelfreiheit verfügen somit über einen besonders herausgehobenen Status, der in einer ökonomischen Wissenschaftstheorie entsprechend rekonstruiert werden muss:

[171] Der „Companion to the History of Modern Science" (Olby et al. 1990) liefert jedenfalls keine geeigneten Beispiele.

3.2.1.3.2 Externe Widerspruchsfreiheit

Dieses Kriterium verlangt, dass eine Theorie zum einen mit anerkannten Beobachtungssätzen und zum andern mit dem Hintergrundwissen, d.h. mit anderen anerkannten Theorien (insbesondere auch aus anderen Disziplinen) in Einklang stehen muss. Die Begründung dafür lautet, dass alle Wissenschaft von einer Einheit der Natur ausgehe, einer „einzigen zusammenhängenden strukturierten Welt" (Vollmer 1986/1988, 163ff.). Dieses Postulat sollte nach Ansicht mancher (nicht aller!) Einzelwissenschaftler und Wissenschaftstheoretiker (vgl. Oppenheim/Putnam 1958/1970; Vollmer 1995, 34f.) seine Entsprechung in einer Einheit der Wissenschaft haben. Als *Regel* für den Wissenschaftler formuliert: Vermeide Widersprüche zu anderen anerkannten Theorien!

Um Missverständnisse zu vermeiden, weise ich darauf hin, dass diese Forderung nicht identisch ist mit der Forderung der logischen Positivisten und Empiristen nach einer Einheitswissenschaft (vgl. etwa Oppenheim/Putnam 1958/1970). Gemeint ist vielmehr, dass

a) alle Wissenschaften die gleiche Methode verwenden,
b) die Grundbegriffe einer Ebene durch Begriffe der tieferliegenden Ebene definiert werden können (beispielsweise lässt sich der ökonomische Begriff „Präferenz" im Prinzip durch (sozio-) biologische Begriffe definieren),
c) die Grundgesetze einer Ebene aus Gesetzen der tieferliegenden Ebene ableitbar sind (beispielsweise chemische Reaktionsgesetze aus Gesetzen der Atomphysik),
d) das Gesamtsystem aller wissenschaftlichen Theorien widerspruchsfrei ist.

Die Befürchtung, die Forderung nach Einheit der Wissenschaft laufe auf einen „Physikalismus" hinaus, ist somit unbegründet. In diesem Bild ist weiterhin Platz für einen Pluralismus wissenschaftlicher Disziplinen, die allerdings aufgrund methodischer Einheit, Widerspruchsfreiheit und Ableitbarkeit bzw. Definierbarkeit nicht isoliert nebeneinander stehen, sondern miteinander verbunden sind.

Tritt ein Widerspruch zwischen Hintergrundwissen und Theorie auf, so wird der Fehler in der Regel bei der Theorie gesucht. Warum? Die Gründe sind ökonomischer Natur: Die Revision des Hintergrundwissens, das vielen Prüfungen bereits standgehalten hat, ist sowohl in intern-epistemischer als auch in externer Hinsicht wesentlich aufwendiger als die Revision der vorliegenden Theorie. Schon allein die Suche nach dem fehlerhaften Element des Hintergrundwissens ist sehr kostenintensiv.

Allerdings – die ökonomische Perspektive weist wiederum darauf hin, dass die *gesamten* Kosten berücksichtigt werden müssen. Auch das Festhalten am Hintergrundwissen (vgl. dazu Kap. 3.2.1.4) ist nicht kostenlos. In interner Hinsicht muss etwa eine zunehmende Anzahl von Beobachtungssätzen, die diesem Hintergrundwissen widersprechen, als epistemische Kosten angesehen werden. Auch in externer Hinsicht fallen Opportunitätskosten an: Ein Forscher, der eine Theorie wegen äußerer Widersprüche verwirft, verzichtet auf mögliche praktische Gewinne aus ihrer Weiterentwicklung.

In der Wissenschaftsgeschichte gibt es natürlich zahlreiche Fälle, in denen das Hintergrundwissen korrigiert werden musste: Die meisten Durchbrüche in einer Wis-

senschaft (Kopernikus, Newton, Darwin) standen mit Hintergrundannahmen ihrer Zeit im Widerspruch und haben nach ihrem Erfolg Theoriemodifikationen in anderen Disziplinen und Veränderungen im gesamten Weltbild einer Epoche zur Folge gehabt. Beispielsweise bestand lange Zeit ein Widerspruch zwischen Darwins Evolutionstheorie und der Physik, da das von Kelvin berechnete Alter der Sonne viel zu gering war, um die Entstehung der Artenvielfalt zuzulassen. Dennoch gab Darwin seine Theorie nicht auf, auch wenn er diesen Widerspruch deutlich erkannte (vgl. Vollmer 1994, 61 sowie Hull 1988, 46). Der Fall konnte erst um 1938 durch die Entdeckung der Kernfusion als Energiequelle der Sonne geklärt werden. Es wurde also schließlich das Hintergrundwissen modifiziert, was Darwin aber zu seiner Zeit natürlich noch nicht wissen konnte. Dennoch hielt er an seiner Theorie fest.

Die Frage, ob bei Vorliegen eines solchen äußeren Widerspruchs die Theorie oder das Hintergrundwissen korrigiert werden soll, lässt sich – in externer Hinsicht – als ökonomische Entscheidung des Wissenschaftlers unter Knappheit rekonstruieren. Der Forscher muss sich entscheiden,

1) ob er seine Ressourcen in die Weiterentwicklung seiner Theorie investiert, um ihre Widersprüche zu den anerkannten Hintergrundannahmen aufzulösen,
2) ob er die Theorie aufgibt und nach Alternativen sucht,
3) ob er in eine Prüfung bzw. in den Versuch einer Falsifikation der Hintergrundannahmen investiert, falls diese ebenfalls in sein Forschungsgebiet fallen, oder
4) ob er nachzuweisen versucht, dass es sich gar nicht um einen Widerspruch handelt, sondern Theorie und betrachtetes Hintergrundwissen verschiedene Fragen behandeln, also „windschief" zueinander liegen.

Ein Beispiel für Fall 1) ist etwa der Widerspruch des Bohrschen Atommodells zur klassischen Elektrodynamik. Bohrs ursprüngliches Modell implizierte, dass Elektronen nicht strahlen, während die Hintergrundtheorie der klassischen Elektrodynamik erforderte, dass *jede* beschleunigte Ladung strahlt. Dieser Widerspruch konnte erst durch eine Weiterentwicklung des Bohrschen Modells aufgelöst werden. Es zeigte sich, dass dieses Modell noch verbesserungsbedürftig war.[172]

Fall 2) dürfte der Regelfall sein. Ob jedoch eine Theorie, die ernsthaft ins Auge gefasst worden ist, beim ersten auftretenden äußeren Widerspruch sofort aufgegeben wird, hängt natürlich von der Einschätzung des Status der widersprechenden Hintergrundannahme ab: Für wie zuverlässig hält der Forscher die betreffenden Elemente des Hintergrundwissens? Gelten sie in seiner *scientific community* als zuverlässig? Vor allem: *Welche* Bestandteile des wissenschaftlichen Wissens werden generell als besonders zuverlässig angesehen? Gibt es möglicherweise eine Hierarchie? Lassen sich Unterschiede in der Einschätzung je nach disziplinärer Herkunft des Forschers feststellen? Ich halte es für lohnenswert, diese Fragen empirisch zu untersuchen. Eine forschungsleitende Hypothese könnte lauten, dass es Unterschiede zwischen den sogenannten Geistes- und den sogenannten Naturwissenschaften in der Einschätzung der Bedeutung von Hintergrundannahmen gibt. Das Ergebnis einer solchen Untersuchung könnte wichtige Erkenntnisse bezüglich der Rationalität wissenschaftlicher Entscheidungen und Entscheidungskriterien liefern.

[172] Diesen Fall behandelt ausführlich Lakatos 1970/1974a, 137ff. („Bohr: Fortschritt eines Forschungsprogramms auf kontradiktorischer Grundlage"). Vgl. hierzu auch Kap. 3.2.1.4.

Fall 3) schließlich ist, vom ökonomischen Standpunkt aus gesehen, besonders interessant. Hier greifen natürlich ähnliche Überlegungen wie in Fall 2): Welche Hintergrundannahmen werden als besonders zuverlässig, sogar als (vorläufig) unangreifbar angesehen? Welche dagegen dürfen in Frage gestellt werden? Und wie variieren diese Einschätzungen über verschiedene Gruppen und verschiedene Zeiten?

Man würde etwa erwarten, dass Widersprüche zu den gut bewährten Grundgesetzen der Physik als sehr hohe Kosten angesehen werden, die schon durch außergewöhnlich hohe Nutzenerwartungen gedeckt sein müssen. Für die ökonomische Perspektive ist jedoch entscheidend, dass selbst solche Gesetze nicht 'sakrosankt' sind.

Ein Beispiel ist der zweite Hauptsatz der Thermodynamik von der Vermehrung der Entropie, der zweifellos zu den bedeutendsten Sätzen der Physik zählt. Schon die *Möglichkeit*, dass ein Widerspruch der eigenen Theorie zu diesem Satz vorliegen könnte, ist eine erhebliche Hypothek für den Forscher, der an einer solchen Theorie arbeitet. In der Ökonomik hat etwa N. Georgescu-Roegen (1971) auf die Beziehungen zwischen ökonomischer Theorie und dem Entropievermehrungssatz hingewiesen. Dabei übt er gewichtige Kritik an einer Reihe von ökonomischen Theorien, die diesen Satz ignorieren (vgl. ebd., 280ff.). Diese Kritik ist sehr folgenreich für die Ökonomik gewesen und hat – zumindest in einigen Kreisen – erhebliche Zweifel an der Solidität ihrer Ergebnisse hervorgerufen (vgl. für grundsätzliche Kritik etwa Bunge 1998, 147-154). Heute allerdings beschäftigt sich ein ganzer Zweig der Ökonomik, die Umweltökonomik, u.a. auch mit Fragen von Entropievermehrung.

Jedoch steht auch der Entropievermehrungssatz nicht jenseits aller Kritik. Manche Autoren glauben, dass dieser Satz im Widerspruch zur Entstehung und Evolution von Lebewesen stehe[173] oder dass er auf Lebewesen nicht anwendbar sei (vgl. Planck 1949/1983, 281), und versuchen daher, selbst diesen bestens bewährten Satz als nur näherungsweise oder nur für bestimmte Bereiche gültig zu erweisen. Dieser Widerspruch lässt sich auf mindestens zwei Arten auflösen: zum einen mit dem Hinweis, dass Organismen keine abgeschlossene Systeme sind (Monod), zum anderen mit der sogenannten Implikationsthese, wonach größere Entropie auch größere Ordnung bedeuten kann. Im letzteren Fall würde der Entropievermehrungssatz somit unter bestimmten Bedingungen die Existenz von Lebewesen implizieren (Weizsäcker 1972/1986, vgl. dazu Vollmer 1986/1988, 204ff.).

Ein zweites Beispiel ist der Energieerhaltungssatz. Eine Theorie, die diesem Satz widerspricht, belastet sich in der Regel mit prohibitiv hohen Kosten, und zwar unab-

[173] So schrieb 1948 der Chemiker und Biologe Pierre Lecomte du Noüy: „Dieser gewaltige Widerspruch steht heute als unüberwindliches Hindernis auf dem Wege des Materialismus." (Lecomte du Noüy 1948, 57ff.) Auch wenn diese Position heute als nur noch historisch interessant angesehen wird, ist sie doch von einem zu seiner Zeit anerkannten Naturwissenschaftler vertreten worden.

hängig von der Disziplin, aus der sie stammt. Jedoch ist selbst in neuerer Zeit das Gesetz von der Energieerhaltung – in seiner universellen Gültigkeit – angezweifelt worden: Jüngstes Beispiel ist die dualistische Theorie des Geistes von Popper und Eccles (1987). Beide Autoren postulieren einen von den materiellen Gehirnzuständen unabhängigen Geist, der, wie Popper es ausdrückt, auf dem Gehirn „wie ein Klavierspieler auf dem Piano" (Popper 1991, 38) spielt. Problematisch dabei ist vor allem die Art, wie diese Wechselwirkung zwischen Geist und Gehirn aussieht: Wenn der Geist einen nicht materiell-energetischen Einfluss auf Bewusstseinszustände ausübt, so müssen bei jeder Gehirnaktivität ständig kleine Energiemengen 'verloren gehen', was natürlich dem Energieerhaltungssatz widerspricht. Popper und Eccles versuchen, dieses Problem dadurch zu lösen, dass sie den Energieerhaltungssatz als nur statistisch gültig postulieren. Damit tätigen sie eine erhebliche (und riskante) Investition in ihre Theorie. Sicherlich ist das gesamte Popper-Eccles-Unternehmen vom allergrößten Teil der Neurowissenschaftler scharf abgelehnt worden; trotzdem kann man nicht leugnen, dass es sich hier um zwei bedeutende Forscher handelt, die eine Theorie ernsthaft erwägen, die zentralen Gesetzen der Physik widerspricht. Dass sie ihre investierten Ressourcen damit vermutlich schlecht angelegt haben, widerlegt nicht den ökonomischen Charakter ihrer Entscheidung. Schließlich ist für diese Entscheidung die *subjektive* Situationswahrnehmung der Akteure entscheidend, die sich natürlich auch als falsch herausstellen kann.

Fall 4) ist in der Wissenschaftstheorie bisher selten betrachtet worden. Trotzdem kann man auch diese rationale Reaktion auf (scheinbare!) Widersprüche beobachten. Gemeint ist hier nicht der Fall, dass Widersprüche theorieimmanent aufgelöst werden können; dies fällt in Kategorie 1). Stattdessen bleiben sowohl die Aussagen der Theorie wie auch die zum Hintergrundwissen gehörigen unangetastet, nur wird gezeigt, dass sie auf unterschiedliche *Probleme* bezogen sind und sich daher gar nicht widersprechen können. Die (vorläufige) Theoriekonkurrenz mit dem Ziel, eine der Konkurrentinnen als „die richtige" bzw. „die wahre" zu identifizieren, wird auf diese Weise in eine dauerhafte Theoriekoexistenz umgewandelt.[174] Da diese Strategie insbesondere in den Sozialwissenschaften explizit angewandt wird, werde ich sie im Folgenden Exkurs gesondert behandeln.

[174] Bedeutet dies, dass es - entgegen Vollmer (1999) - in der Evolution wissenschaftlicher Theorien doch ein Analogon zum biologischen Begriff der „ökologischen Nische" gibt?

3.2.1.3.2.1 *Exkurs: Die Problembezogenheit der Forschung – das Beispiel der Sozialwissenschaften*

Ein Beispiel für Strategie 4) liefern die Sozialwissenschaften:

Die Sozialwissenschaft Ökonomik arbeitet mit dem analytischen Werkzeug des *homo oeconomicus*. Menschen werden hier als rationale Akteure modelliert (vgl. Suchanek 1994, 102ff. sowie Kirchgässner 1991), die

- rational auf Anreize reagieren, was sich in der Annahme der Nutzenmaximierung niederschlägt, und
- eigeninteressiert handeln, was sich in der Annahme einer konsistenten Präferenzordnung ausdrückt.

Die Soziologie arbeitet dagegen mit einem ganz anderen Modell des Menschen, dem *homo sociologicus* (vgl. Dahrendorf 1958/1973). Dieser

- verhält sich rollengemäß,
- passt sich gesellschaftlichen Normen an und
- wird bei Normabweichungen von der Gesellschaft bestraft.

Diese beiden Modelle machen unterschiedliche Annahmen. Wenn man sie als *realistische Menschenbilder* ansieht, die den Menschen so abbilden, „wie er tatsächlich ist", so widersprechen sie sich: Der Mensch kann – in 'realistischer' Weise formuliert – nicht zugleich eigeninteressierte Nutzenmaximierungsmaschine und rollengeleitetes Wesen sein.

Man kann natürlich versuchen, diesen Widerspruch auf eine der zuvor genannten drei anderen Arten aufzulösen: Entsprechend Fall 1) haben einige Autoren zwar nicht alle Elemente des *homo oeconomicus* aufgegeben, manche jedoch modifiziert, um Widersprüche zu vermeiden. Am leichtesten scheint die Annahme der Nutzen*maximierung* aufgegeben werden zu können. Das Konzept der *bounded rationality* bzw. des *satisficing* (Simon 1957/1966, vgl. auch Selten 1990) gehört etwa in dieser Kategorie. Dahinter verbirgt sich die Vorstellung, die Verhaltensannahmen der Ökonomik müssten möglichst realistisch gehalten und daher mit psychologischen oder soziologischen Erkenntnissen angereichert werden.[175]

Andere Autoren wiederum haben – entsprechend Fall 2) – den *homo oeconomicus* ganz aufgegeben: Nicht nur die Maximierungsannahme, sondern auch die Orientierung am Eigeninteresse wird durch andere Prämissen ergänzt. So postuliert etwa Etzioni (1988/1994, 24) neben dem Motiv des Eigeninteresses auch soziale bzw. altruistische Motive. Auch hier lautet die Begründung, dass die Realitätsnähe der Ökonomik durch Einbeziehung von Ergebnissen anderer Disziplinen zu erhöhen sei.

Der Vollständigkeit halber soll Fall 3) noch erwähnt werden. Man kann natürlich als Ökonom auch versuchen, die im Widerspruch zu den ökonomischen stehenden *soziologischen* Theorien bzw. ihre zentralen Verhaltensannahmen zu widerlegen. Nach der realistischen Interpretation wäre der Mensch eben nicht nur in der Modellierung, son-

[175] Gegenargumente finden sich etwa bei Lindenberg (1990) sowie bei Suchanek (1994), der die Bedeutung von möglichst einfachen Grundannahmen betont.

dern auch 'in Wirklichkeit' kein rollengeleitetes, soziales Wesen („ζῷον πολιτικόν"), sondern ein ausschließlich eigeninteressiertes Individuum. Dieser Versuch findet sich jedoch selten in *expliziter* Formulierung.[176]

Alle diese Versuche sind jedoch theoretisch unbefriedigend. Zunächst haben sie faktisch keinen Erfolg gehabt: Seit den 50er Jahren ist immer wieder die Forderung nach Modifikation der Verhaltensannahmen der Ökonomik erhoben worden, da diese Annahmen im Lichte psychologischer oder soziologischer Erkenntnisse nicht aufrechtzuerhalten seien. Tatsächlich aber nahm die Entwicklung einen gerade umgekehrten Verlauf (vgl. etwa Suchanek 1994, 1ff.): Nicht Psychologen oder Soziologen, sondern Ökonomen wie James M. Buchanan, Gordon Tullock, Ronald H. Coase und vor allem Gary S. Becker wandten ihre Methode erfolgreich auf neue Gebiete an, die bis dahin anderen Sozialwissenschaften vorbehalten waren (etwa Politikprozesse, Wählerverhalten, aber auch Theorie der Familie, vgl. Becker 1996, Teil II). Mittlerweile hat sich der ökonomische Rational-Choice-Ansatz auch *innerhalb* der Soziologie (vgl. etwa Lindenberg 1990) sowie innerhalb der Psychologie (vgl. etwa die Beiträge in der Zeitschrift *Journal of Economic Psychology*[177]) zu einem wichtigen Forschungszweig entwickelt, ohne jedoch die herkömmlichen Verhaltensannahmen dieser Disziplinen zu verdrängen.

Hält man an der realistischen Interpretation des *homo oeconomicus* wie auch der soziologischen Verhaltensannahmen fest, so kann man diese Entwicklung nicht erklären. Sie scheint die Forderung nach externer Widerspruchsfreiheit zu verletzen.[178] Wissenschaftstheorie steht jedoch vor der Aufgabe, der tatsächlichen Entwicklung in den Einzelwissenschaften, insbesondere auch der Theoriendynamik in den bisher oft vernachlässigten Sozialwissenschaften, gerecht zu werden. Die Lösung für diese Schwierigkeit liegt in der Annahme einer vierten Art, als Wissenschaftlerin auf externe Widersprüche rational zu reagieren:

Das Nebeneinander unterschiedlicher Verhaltensannahmen in den Sozialwissenschaften wird danach als Konsequenz *unterschiedlicher Problemstellungen* gesehen (vgl. etwa Suchanek 1994, 37ff.): Das zentrale Problem der *positiven* Ökonomik lässt sich rekonstruieren als Analyse bzw. Erklärung von Veränderungen in Makrophänomenen (etwa der Inflations- oder der Scheidungsrate) auf der Basis eines Mikromodells von menschlichem Verhalten (dem *homo oeconomicus*).[179] Dazu macht die Ökonomik die genannten grundlegenden Annahmen über die Modellierung der Akteure, die Präferenzen der Akteure und die Randbedingungen der Situation. Mit Hilfe dieser Annahmen kann sie dann auch ihre in praktischer Hinsicht wichtigste Problemstellung bearbeiten: den Entwurf institutioneller Reformvorschläge zur Politikberatung. Dies ist Aufgabe der *normativen* Ökonomik.[180]

Das Problem der Soziologie ist jedoch offenbar ganz anders geartet. Nach Lindenberg (1985) ist die Soziologie bisher eine reine Makrotheorie ohne Fundierung durch ein Mikromodell menschlichen Verhaltens. Ohne ein solches Modell können Soziologen Kollektivphänomene jedoch nicht erklären, sondern nur beschreiben. Sie kennen zudem das Problem der Reformvorschläge nicht: Politik und Gesellschaft richten ihre Erwartungen in der Regel nicht an die Vertreter dieser Disziplin. Daher sind die analytischen Werkzeuge der Soziologen auf andere Fragestellungen ausgerichtet, in erster Linie auf beschreibende Aufgaben, etwa auf die Beschreibung sozialen Wandels. Der *homo oeconomicus* eignet sich für solche Aufgaben weniger.

Auch die Psychologie widmet sich einer anderen Problemstellung. Sie ist Mikrotheorie, d.h. sie untersucht und erklärt das Verhalten einzelner Individuen, nicht jedoch Makrophänomene. Ob sich der *homo oeconomicus* dagegen als Mikrotheorie eignet, ist zumindest stark umstritten (vgl. etwa Zintl 1989).

Somit löst sich der scheinbare Widerspruch zwischen Ökonomik einerseits und Soziologie bzw. Psychologie andererseits auf, ohne dass eine der Disziplinen ihre Grundannahmen aufgibt oder modifiziert und ohne dass das Postulat der Einheit der Natur (als Begründung dieses Kriteriums) in Frage gestellt wird. Nicht ontologische Unterschiede in den Untersuchungsobjekten, sondern die Problembezogenheit empirischer Forschung soll mithin die Basis für das 'friedliche' Nebeneinander verschiedener sozialwissenschaftlicher und psychologischer Forschungsrichtungen bilden. Suchanek (1994, 45f. sowie 76) etwa scheint daher die Vorstellung von Theorien*konkurrenz* in den Sozialwissenschaften weitgehend aufzugeben.

Diese Strategie ist allerdings auch nicht völlig unproblematisch. Es lassen sich einige Bedenken gegen sie vortragen, die ich in zwei Gruppen unterteile. Zuerst diskutiere ich die Frage Psychologie vs. Sozialwissenschaften (a), anschließend die Frage Soziologie vs. Ökonomik (b).

a) Zunächst ist natürlich zuzugestehen, dass unterschiedliche Disziplinen unterschiedliche Probleme behandeln. Die Problembezogenheit empirischer Forschung lässt sich auch in den Naturwissenschaften beobachten. Man kann sich dabei auf Popper berufen, der immer betont hat, dass wir in der Wissenschaft mit Problemen anfangen, für die wir versuchsweise Lösungen vorschlagen, die wir anschließend korrigieren (vgl. etwa Popper 1972/1984, Kap. 4). Auch andere Wissenschaftstheoretiker wie Laudan (1977, 5ff.) oder Vollmer (1993a, Kap. 10) betonen die Bedeutung von Problemen für *alle* Wissenschaften. Konkret bedeutet dies:

   Die Physik untersucht alle realen Systeme, aber nur auf deren allgemeinste Gesetzmäßigkeiten hin, die insbesondere sowohl für lebende wie auch für nichtlebende Systeme gelten. Die Biologie untersucht alle lebenden Systeme, aber nur auf solche

[176] Ansätze dazu finden sich jedoch bei Giersch (1991), der den *homo oeconomicus* gegen das abendländische Menschenbild des ζῷον πολιτικόν ausspielt.

[177] Die Versuche, den ökonomischen Ansatz in der Psychologie anzuwenden, sind jedoch nicht unproblematisch, vgl. dazu Kap. 2.1.

[178] Die Möglichkeit, eine der beiden widersprechenden Theorien für „nicht anerkannt" zu erklären und so den Widerspruch aufzulösen, wirft zu viele neue Fragen auf.

[179] Vgl. zu dieser Interpretation etwa Coleman 1990/1991, Kap. 1 sowie Pies 1993, 100ff.

[180] Zur prinzipiellen Möglichkeit einer normativen Wissenschaft und zum konkreten Forschungsprogramm einer normativen Institutionenökonomik vgl. Pies 1993.

Gesetzmäßigkeiten (oder Tendenzen) hin, die auch für Systeme ohne psychische und ohne soziale Eigenschaften gelten. Mithin befassen sich sowohl Biologie als auch Physik (unter anderem) mit lebenden Systemen, allerdings unter unterschiedlichen Gesichtspunkten. Dabei liegt in der Tat keine Theorienkonkurrenz vor wie etwa im Falle zweier konkurrierender biologischer Evolutionstheorien (Darwin vs. Lamarck). Dies scheint mir jedoch nur selten bestritten worden zu sein, allenfalls von radikalen Befürwortern einer Einheitswissenschaft. Selbst wenn man die These von der prinzipiellen Reduzierbarkeit der Biologie auf Physik vertritt, so muss man trotzdem diese beiden Wissenschaften nicht als einander ausschließende Alternativen ansehen. Sie können sich zwar gegenseitig befruchten, wie die in Kap. 3.2.1.3.2 angeführten Beispiele für externe Widersprüche zeigen (etwa Kelvin vs. Darwin), die Eliminierung einer der beiden Disziplinen wird dabei jedoch nicht angestrebt.

Entsprechendes gilt auch für die Beziehungen zwischen Psychologie und Sozialwissenschaften. Die etwa in den 70er Jahren vertretene These von der völligen Reduzierbarkeit sozialwissenschaftlicher Aussagen auf psychologische (in einem stärkeren Sinn als in Kap. 3.2.1.3.2; vgl. etwa Homans 1961) findet sich heute kaum noch. Mir ist auch kein Wissenschaftstheoretiker bekannt, der eine echte Theorien*konkurrenz* zwischen Psychologie und Sozialwissenschaften postuliert. Es ist in der Regel anerkannt, dass hier unterschiedliche Problemstellungen vorliegen.

Wie steht es aber mit der gegenseitigen interdisziplinären Befruchtung? Homann (1994a, 16ff.) und Suchanek (1994, 61f.) betonen, dass eine solche Zusammenarbeit zwischen unterschiedlichen Einzelwissenschaften nicht direkt durch eine Anreicherung der Verhaltensannahmen (vgl. Fall 1), sondern nur indirekt möglich ist, indem die Aussagen der einen in die Terminologie der anderen Disziplin übersetzt werden. Ist dies jedoch in den Naturwissenschaften ebenso? Betrachtet man die o.a. Beispiele für (fruchtbare) externe Widersprüche, so scheint es mir keinesfalls klar, dass hier Übersetzungen vorgenommen wurden: Kelvins Theorie über die Energiegewinnung der Sonne musste nicht erst in biologische Terminologie, die Evolutionstheorie nicht erst in physikalische Begriffe übertragen werden, um die Forschung im jeweils anderen Gebiet anregen zu können. Gleiches gilt im Falle des scheinbaren Widerspruchs der Existenz von Lebewesen zum Entropievermehrungssatz. Die von Homann u.a. postulierte Übersetzung findet hier keine direkte Entsprechung.

Wenn also für die Sozialwissenschaften Anregungen durch Ergebnisse anderer Disziplinen nur über den Umweg der Übersetzung erfolgen sollen, so müssen die Sozialwissenschaften eine Ausnahmestellung für sich beanspruchen. Diese muss dann auf anderem Wege begründet werden, etwa mit ihren beiden disziplinspezifischen Problemen Komplexität und Intentionalität (vgl. Suchanek 1994 sowie Kap. 3.2.1.3.6). Damit verändert sich allerdings auch die ursprüngliche Argumentation gegen die Bereicherung sozialwissenschaftlicher, insbesondere ökonomischer Verhaltensannahmen durch psychologische Befunde: Nicht die grundsätzliche Problembezogenheit *jeder* empirischen Forschung ist nun das tragende Argument, sondern die durch Komplexität und Intentionalität bedingte Sonderstellung der Sozialwissenschaften.

Zur Klarstellung: Ich befürworte keineswegs eine „Psychologisierung" des *homo oeconomicus*. Mir kommt es lediglich darauf an, die Argumentation der Psychologisierungs-Gegner zu verbessern. Danach scheint mir das Argument, dass inter- (bzw. trans-) disziplinäre Befruchtung nur nach vorhergehender Übersetzung möglich ist, zumindest nicht allgemeingültig zu sein. Denn in anderen Wissenschaften findet eine solche Befruchtung durchaus auch auf anderen Wegen statt.

b) Wie verhält es sich jedoch mit der Theorienkonkurrenz *innerhalb* der Sozialwissenschaften? Hier ist es keineswegs so klar, warum das „Konkurrenzparadigma" nicht anwendbar sein soll. Die weiter oben vorgeschlagene Begründung für diese These lässt sich in zwei Teile zerlegen: Zum einen wird behauptet, dass zwei Forschungsrichtungen aufgrund unterschiedlicher *theoretischer* Probleme nebeneinander bestehen könnten, zum anderen, dass sie unterschiedliche Ziele, also *praktische* Probleme verfolgten:[181]

1) Sozialwissenschaften ließen sich in zweifacher Hinsicht nach unterschiedlichen *theoretischen* Problemen unterscheiden: Die Ökonomik suche a) nach Erklärungen und befasse sich dazu b) mit mikrofundierter Makroanalyse, die Soziologie dagegen wolle a) lediglich beschreiben und sei b) eine reine Makrotheorie.

   Zu a): Richtig ist, dass Erklärungen und Beschreibungen aus logischer Sicht nicht in direkter Konkurrenz zueinander stehen. Falls sich Soziologie und Ökonomik tatsächlich auf diese Arbeitsteilung einigen, dann kann man in der Tat nur noch von Theorien*koexistenz* sprechen. Allerdings ist diese Arbeitsteilung hier m.E. sehr idealtypisch rekonstruiert. Schließlich gibt es soziologische Ansätze, die zumindest den Anspruch erheben, auch Erklärungen zu liefern (vgl. etwa Bunge 1998, 74ff.). Ist dies der Fall, so lassen sich soziologische und ökonomische Hypothesen zu demselben Problem vergleichen und *prinzipiell* auch empirisch überprüfen. Dabei geht es dann nicht um abstrakte „Fruchtbarkeit", sondern konkret um unterschiedliche empirische Bewährung.

   Zu b): Auch in diesem Fall ist die Unterscheidung m.E. zu sehr idealisiert. Es gibt auch mikrofundierte soziologische Ansätze. Dazu zählt etwa die Rational-Choice-Soziologie, die natürlich weitgehend mit dem ökonomischen Verhaltensmodell arbeitet. Sie ist aber nicht mit der Ökonomik identisch, insbesondere nicht mit dem Beckerschen Ansatz einer imperialistischen Ökonomik (vgl. Braun 1998). Warum sollte die Soziologie nicht zumindest versuchen, – in Konkurrenz zur Ökonomik, aber mit im Detail unterschiedlichen Methoden – Veränderungen in statistischen Größen wie etwa das Ansteigen der Scheidungsrate zu untersuchen (und zu erklären)? Möglicherweise ist sie darin weniger erfolgreich (im Sinne empirischer Bewährung!) als die Ökonomik, aber zumindest handelt es sich hierbei um echte Theorienkonkurrenz.

[181] Natürlich besteht hier eine Interdependenz. Dennoch erscheint es mir aus Gründen der Darstellung nicht sinnvoll, beide Begründungen gemeinsam zu untersuchen.

M.E. gibt es keinen zwingenden Grund, der Soziologie bestimmte Fragestellungen zu entziehen.[182] Wenn das stimmt, so folgt daraus wiederum, dass man sich von Theorienkonkurrenz in den Sozialwissenschaften jedenfalls nicht aufgrund von inkompatiblen theoretischen Problemstellungen verabschieden muss.[183]

2) Sozialwissenschaften ließen sich nach unterschiedlichen *praktischen* Problemen unterscheiden: Die zentrale Frage der Ökonomik sei: „Wie soll das Institutionensystem einer Gesellschaft gestaltet werden?" (vgl. etwa Homann/Blome-Drees 1992, 93). Die Soziologie dagegen interessiere sich nicht für das Problem des Institutionendesigns; sie verzichte auf jegliche Gestaltungsabsicht.[184]

Hier sehe ich allerdings folgende Schwierigkeit: Autoren wie Popper und Laudan betonen zwar die Problemabhängigkeit von Wissenschaften, haben in der Regel aber theoretische und empirische Probleme im Sinn (vgl. Laudan 1977, Kap. 1 und 2). Es ist nicht ganz klar, ob unterschiedliche praktische Problemstellungen, also „Erkenntnisziele", tatsächlich auf der gleichen Stufe stehen. Danach wäre es gleichgültig, ob man Wissenschaften primär nach ihren praktischen oder nach ihren theoretischen Kernproblemen unterscheiden könnte. Dies ist zwar weder aus logischen noch aus semantischen Gründen ausgeschlossen, da der Begriff „Problem" sowohl theoretische als auch praktische Fragen umfassen kann. Dennoch gibt es hier Präzisierungsbedarf. Möglicherweise ließen sich Naturwissenschaften wie Physik und Biologie über unterschiedliche *theoretische* Probleme charakterisieren (vgl. Nr. 1), Sozialwissenschaften dagegen über ihre *praktischen* Fragestellungen (bzw. das *Fehlen* einer praktischen Fragestellung). Da unter den Sozialwissenschaften die Gestaltungsabsicht allein der Ökonomik zuerkannt wird, wäre die Ökonomik in dieser Perspektive sogar die *einzige* Wissenschaft[185], die sich über eine praktische Frage charakterisieren ließe.[186]

Wie verträgt sich dies jedoch mit den in Nr. 1) angestellten Überlegungen? *Wenn* andere Sozialwissenschaften *Erklärungen* für die gleichen Phänomene wie die Ökonomik liefern wollen, so kann sich im Prinzip auch eine Konkurrenz hinsichtlich praktischer Fragestellungen ergeben. Denn ein Phänomen erklären heißt, zumindest im Prinzip zu sagen, wie man es zukünftig vermeiden kann. Wenn nicht explizit, so können bestimmte Erklärungen doch *implizit* bestimmte

[182] Dies ist natürlich etwas überspitzt formuliert. Keiner der genannten Autoren will den Soziologen bestimmte Fragestellungen 'vorschreiben'.

[183] Diese Meinung vertritt auch Gerecke (1998, 154-57).

[184] Insbesondere Niklas Luhmann hat sich als pointierter Kritiker der Vorstellung hervorgetan, ausdifferenzierte Gesellschaften in irgendeiner Weise „steuern" zu wollen. Vgl. beispielsweise Luhmann 1986.

[185] Hier sehe ich natürlich von „angewandten" Disziplinen wie Betriebswirtschaft, Ingenieur- oder Rechtswissenschaften ab.

[186] Würde dies aber nicht eine unbefriedigende Spaltung zwischen den Disziplinen bedeuten, die vor allem Popper (vgl. etwa 1972/1984, Kap. 7) immer abgelehnt hat? Oder kann man auch für die Naturwissenschaften zentrale *praktische* Problemstellungen als Unterscheidungsmerkmale herausarbeiten?

Reformen nahe legen. Und selbst wenn Soziologie tatsächlich nur beschreiben wollte, so könnte trotzdem jemand den Anspruch erheben, auf der Basis dieser Beschreibungen Gestaltungsvorschläge für gesellschaftliche Institutionen zu unterbreiten. Zumindest kann man nicht a priori ausschließen, dass solche Thesen zustande kommen oder zumindest, dass sich Soziologen – kritisch oder zustimmend – zu den Vorschlägen der Ökonomik äußern.

Was könnte man in diesen Fällen als Ökonom entgegnen? Doch wohl nur, dass die soziologischen Vorschläge zwar auf anderem Wege zustande gekommen und dass sie mit anderen analytischen „Werkzeugen" gewonnen worden seien, dass sie aber durchaus ihre Berechtigung hätten und mit ökonomischen Vorschlägen *konkurrierten*. Zwischen diesen Vorschlägen kann natürlich nicht rein empirisch entschieden werden; dennoch kann man sich sicherlich auf Kriterien für ihre Fruchtbarkeit (etwa: interne und externe Konsistenz, Präzision, Überzeugungskraft) einigen. Auf dieser Basis lassen sich dann Vorschläge kritisch vergleichen und bewerten. So geht beispielsweise der Ökonom (!) Donald Wittman (1995, 38ff.) vor, wenn er sozialpsychologischen Ansätzen[187] vorwirft, sie hätten zur Gestaltung von Institutionen bisher keine ergiebigen Vorschläge geliefert. Hier kann man uneingeschränkt von Theorienkonkurrenz (im Hinblick auf praktische Fragen) sprechen.

Aus den genannten Gründen glaube ich, dass die Vorstellung von Theorienkonkurrenz in den Sozialwissenschaften nicht voreilig aufgegeben werden sollte. M.E. ist zumindest die Rekonstruktion der einzelwissenschaftlichen Ausdifferenzierung auf der Basis unterschiedlicher Problemstellungen noch präzisierungsbedürftig. Eine solche Präzisierung halte ich zwar durchaus nicht für unmöglich, allerdings dürfte es nicht einfach werden, sowohl den Anforderungen der Natur- wie auch der Sozialwissenschaften an ein gemeinsames Rekonstruktionsmodell gerecht zu werden. Dies ist jedoch unabdingbar, jedenfalls solange man am Kriterium der äußeren Widerspruchsfreiheit festhalten will.

[187] Zitiert werden etwa die Arbeiten von Kahnemann und Tversky.

3.2.1.3.3 Erklärungswert

Dieses Kriterium besagt, dass eine erfahrungswissenschaftliche Theorie Beobachtungstatsachen nicht nur beschreiben, sondern auch erklären soll und dass möglichst viele dieser Phänomene erklärt werden sollen. Als *Regel* für den Wissenschaftler formuliert: Suche nach Theorien, die möglichst viel erklären!

Ich sehe hier vor allem folgende ökonomische Gesichtspunkte:

1) Dass eine Theorie *überhaupt* Erklärungswert hat, ist ein notwendiges Merkmal, das keine Abwägung erfordert, sondern nur ein Ja oder Nein. Erwünscht ist allerdings ein möglichst hoher Erklärungswert. Dies wird unterschiedlich expliziert. Bunge (1967, 51f.) definiert die „Erklärungskraft" (*explanatory power*) einer Theorie als Produkt der Faktoren Reichweite (*range*), Genauigkeit (*accuracy*) und Tiefe (*depth*) dieser Theorie. Popper (1934/1994, 352) dagegen führt das „Erklärungsvermögen" auf den Grad der Prüfbarkeit zurück. Andere Definitionen verwenden wiederum Wahrscheinlichkeiten. In jedem dieser Fälle aber setzt sich der Erklärungswert aus mehreren Faktoren zusammen, die in unterschiedlichem Maße 'gegeben' sein können.

2) Wichtiger erscheinen mir aus der Sicht des ökonomischen Ansatzes die Anforderungen, die Einzelwissenschaftler und Wissenschaftstheoretiker an Erklärungen stellen. Diese Anforderungen werden in verschiedenen einzelwissenschaftlichen Zusammenhängen abgeschwächt oder verstärkt:[188]

   Das klassische Hempel-Oppenheim-Modell der deduktiv-nomologischen-Erklärung (D-N-Modell) wird in den meisten Wissenschaften als Standardmodell für Erklärungen angesehen. Tatsächlich erfasst es viele wichtige Fälle von wissenschaftlichem Schlussfolgern. Allerdings nicht alle: In vielen Wissenschaften werden induktiv-statistische Erklärungen verwendet, die nicht unter das D-N-Modell fallen.[189] Um die Unvollständigkeit dieses Erklärungstyp behandeln zu können, sind in der Wissenschaftstheorie mehrere Ansätze entwickelt worden, welche die Anforderungen an wissenschaftliche Erklärungen abschwächen. Jeden dieser Ansätze kann man als eine Investition betrachten, mit der bestimmte Aspekte der D-N-Erklärung „geopfert" werden, während der Erklärungsbegriff als Ganzer jedoch beibehalten wird. Dies lässt sich als Maximierung des epistemischen Nutzens durch den Forscher bzw. Wissenschaftstheoretiker interpretieren. Allerdings bürdet sich jeder dieser Ansätze Kosten auf:[190]

   a) Man kann versuchen, induktiv-statistische Erklärungen als prinzipiell – bei Vorliegen zusätzlichen Wissens – zu einer vollständigen D-N-Erklärung ergänzbar zu erweisen. Allerdings ist damit noch nichts über die komparative Qualität der unvollständigen Erklärungen gesagt. Außerdem gibt es Quantenereignisse, die sich nicht deterministisch deuten lassen und daher auch *prinzipiell* nicht durch das D-N-Modell erklärbar sind.

   b) Ein anderer Versuch ist die Übertragung des Wahrscheinlichkeitswertes von der Prämisse auf die Konklusion. Hier stellt sich jedoch das vor allem von Hempel in aller Schärfe erkannte Problem der Mehrdeutigkeit der statistischen Erklärung, das bisher nicht zufriedenstellend gelöst worden konnte. Die beiden Lösungsversuche Carnaps (Forderung des Gesamtdatums, vgl. Carnap / Stegmüller 1959, 83[191]) sowie Hempels (Kriterium der „maximalen Bestimmtheit" vgl. Hempel 1965, 397ff.) sind nicht zufriedenstellend.

   c) Man kann schließlich – dies ist ein recht radikaler Ansatz – einen neuen Typ von Wahrscheinlichkeit einführen und nicht der Konklusion, sondern dem gesamten Argument eine bestimmte Wahrscheinlichkeit zuordnen. Carnaps entsprechender Entwurf einer induktiven Logik (vgl. Carnap / Stegmüller 1959) ist aus ökonomischer Sicht eine Lösung mit besonders hohen Kosten, da sie die Gesetze der Wahrscheinlichkeitsrechnung teilweise über Bord wirft. Außerdem scheint der Gewinn nicht sehr groß zu sein, denn die induktive Wahrscheinlichkeit konnte bisher nur für einige Modellsprachen mit begrenzten Ausdrucksmöglichkeiten erarbeitet werden (vgl. Vollmer 1994, 45). In jedem Fall ist Carnaps Ansatz mit einem unternehmerischen Wagnis zu vergleichen, das ungewisse Chancen und hohe Risiken in sich birgt.

   In allen Fällen gilt: Keine der möglichen Lösungen des Problems der Unvollständigkeit induktiv-statistischer Erklärungen ist kostenlos zu haben. Welche Lösung man auch wählt, es fallen epistemische Kosten an.

3) Der Erklärungswert von Theorien spielt auch in der Debatte um Kriterien für Adhoc-Theorien eine Rolle: Popper und Lakatos etwa sind uneins in der Frage, ob reiner Erklärungsfortschritt ohne Fortschritt auf der Ebene des Tatsachenwissens als Erkenntnisfortschritt anzusehen ist. Diese Diskussion kann ebenfalls unter ökonomischem Aspekt betrachtet werden; darauf werde ich jedoch erst in Kap. 3.2.1.4 im Zusammenhang mit der Gesamtbeurteilung von Theorien eingehen.

3.2.1.3.4 Prüfbarkeit

Die folgenden zwei Kriterien, Prüf- bzw. Falsifizierbarkeit zum einen und Erfolg im empirischen Test zum anderen, könnten auch gemeinsam behandelt werden, weil es in beiden Fällen um den 'Zusammenprall' von Theorie und Wirklichkeit geht. Sie werden jedoch in der Wissenschaftstheorie in der Regel getrennt betrachtet. Kann die ökonomische Perspektive hier Strukturierungshilfe leisten?

188 Hier schließt sich natürlich eine beinahe unüberschaubare Debatte über das Konzept der wissenschaftlichen Erklärung an, aus der ich nur einige Punkte herausgreifen kann. Vgl. nahezu 'erschöpfend' Salmon 1989.

189 Ich übergehe hier die unproblematischen deduktiv-statistischen Erklärungen (vgl. Hempel 1965, 380f.).

190 Für das Folgende vgl. Stegmüller 1973b, Teil IV und Vollmer 1994, 45.

191 Vgl. dazu aus ökonomischer Sicht Rescher 1978, 73f.

Die Forderung nach Prüfbarkeit besagt zunächst, dass eine erfahrungswissenschaftliche Theorie zumindest im Prinzip an der Wirklichkeit scheitern können muss. Eine solche Theorie muss gewisse Ereignisse ausschließen, d.h. sie muss empirischen Gehalt haben.

Für wie 'unverletzbar' ist das Kriterium der Prüfbarkeit in der Wissenschaftsgeschichte genommen worden? Gibt es Fälle, in denen die Kosten einer Suspendierung dieses Kriteriums bewusst in Kauf genommen wurden?

Natürlich sind vor dem Aufkommen der neuzeitlichen Wissenschaft besonders viele Theorien aufgestellt worden, die zu ihrer Entstehungszeit nicht empirisch prüfbar waren. Dies gilt insbesondere für die meisten nicht-aristotelischen antiken und scholastischen Gedankengebäude (vgl. Lindberg 1992/1994). In dieser Zeit war die Empirie jedoch noch nicht als Prüfinstanz allgemein anerkannt, denn die Standards der modernen Wissenschaft bildeten sich zu dieser Zeit erst heraus; außerdem begann die Rezeption der aristotelischen Wissenschaftstheorie im Abendland erst allmählich im 13. Jahrhundert (vgl. Losee 1972/1977, Kap. 5). Daher fallen die meisten vorneuzeitlichen Theorien in den Bereich der Metaphysik und können somit nicht als Kandidaten für ökonomische Abwägungen aus dem Bereich der *Realwissenschaften* gelten.

Interessanter sind daher Beispiele aus Neuzeit und Moderne. Ein hervorragendes Beispiel liefert Wolfgang Pauli:[192]

Pauli war zunächst stark von der positivistischen Wissenschaftstheorie des Wiener Kreises beeinflusst (vgl. Meyenn 1984, XXf.), zu dessen Kernforderungen gerade die empirische Prüfbarkeit von Theorien (nicht in der Form des Falsifizierbarkeits-, sondern in der des Verifizierbarkeitskriteriums) gehörte. In den 20er Jahren stand Pauli jedoch – wie die gesamte theoretische Physik seiner Zeit – vor dem Problem, das kontinuierliche Energiespektrum der β-Strahlung eines Atoms erklären zu müssen. Bis dahin nahm man an, dass die β-Strahlung lediglich aus Elektronen bestünde. Mit dieser Annahme ließen sich aber nicht alle empirischen Befunde für den Atomzerfall erklären. Insbesondere hätte das Energiespektrum der β-Strahlung diskret sein müssen; so aber blieb ein Restbestand an unerklärter Energie übrig. Die epistemischen Kosten dieser Situation bestanden darin, dass man eine Verletzung des Energiesatzes annehmen musste, solange sich keine Erklärung für diesen restlichen Energieausstoß fand. Eine solche Verletzung wollten die Physiker der Zeit jedoch nur äußerst ungern in Kauf nehmen (vgl. zur Stellung des Energiesatzes Kap. 3.2.1.3.2).

Pauli gab daraufhin die Annahme auf, dass die β-Strahlung nur aus Elektronen bestünde und führte 1930 ein neues (von Fermi später „Neutrino" getauftes) Teilchen ein, das gerade für den Rest-Energiebestand verantwortlich sein sollte. Allerdings bestimmte er die Eigenschaften des Neutrinos gerade so, dass es zur damaligen Zeit experimentell nicht nachweisbar war. Paulis Formulierungen lassen darauf schließen, dass er sich vollkommen im Klaren darüber war, dass sein Vorgehen gegen die von ihm bisher hochgehaltene Prüfbarkeitsforderung verstieß: Er rechtfertigte seinen Schritt in einem Brief an das Physikalische Institut der ETH Zürich vom 4. Dezember 1930 jedoch als einen

[192] Vgl. im Folgenden Pauli 1961/1984, 156ff. Dieses Beispiel wird auch von Pähler (1986, 66f.) kurz erwähnt, allerdings mit einer falschen Jahresangabe (1931 statt 1930).

„verzweifelten Ausweg" (Pauli 1961/1984, 159), und er „traue [s]ich vorläufig nicht, etwa über diese Idee zu publizieren" (ebd., 160).[193] Ökonomisch interpretiert: Pauli stand unter starkem (epistemischem) Kostendruck. Als einzige Möglichkeit einer Kostensenkung sah er die Aufgabe des Prüfbarkeitskriteriums an.

Dieses Beispiel belegt, dass es allein von der Kostensituation abhängt, ob ein methodologisches Prinzip oder Kriterium befolgt wird: Auch die Prüfbarkeitsforderung ist keineswegs unantastbar.

Popper (1934/1994, 51f.) verlangt aber von einer Theorie nicht nur überhaupt empirischen Gehalt, sondern auch, dass dieser empirische Gehalt möglichst hoch sein soll. Immunisierungsstrategien, Ad-hoc-Modifikationen etwa, sollen sich negativ auf die Bewertung einer Theorie auswirken. Auf die Frage, nach welchen Kriterien Ad-hoc-Theorien identifiziert werden können, werde ich in Kap. 3.2.1.4 näher eingehen.

3.2.1.3.5 Testerfolg

Eine erfahrungswissenschaftliche Theorie soll jedoch nicht nur prüfbar sein, sondern dem empirischen Test natürlich auch standhalten – sonst kann sie nicht (vorläufig) als wahr akzeptiert werden. Hier schließt sich natürlich eine umfangreiche Diskussion zu der Frage an, wann und ob überhaupt eine Theorie als durch empirische Prüfung widerlegt gelten kann. Bekanntermaßen sind sowohl nach Kuhns Paradigmamodell als auch nach Lakatos' Methodologie wissenschaftlicher Forschungsprogramme bestimmte Bestandteile einer Theorie (vorläufig) der empirischen Überprüfung entzogen, so dass nicht jedes widersprechende Erfahrungsdatum (jede Anomalie) zur Aufgabe der gesamten Theorie zwingt. Eine solche Aufgabe wäre auch unökonomisch, denn *instant falsification*[194] würde sowohl erhebliche intern-epistemische als auch externe Kosten verursachen:

In diese Richtung argumentiert etwa Pähler (1986, 63ff.). Er betont, dass jede Falsifikation erst nach einer gewissen Reaktionszeit 'greifen' kann. Dabei beruft er sich auf Poppers Forderung nach universeller Kritik, die insbesondere auch Kritik an der Kritik einschließt: Auch Falsifikationen sind grundsätzlich fallibel und kritisierbar. Es handelt sich also um ein – laut Pähler von Lakatos und Feyerabend überdramatisiertes – Problem der *Zeitgrenze*, bis zu der eine Theorie verteidigt werden dürfe. Dies sei aber nur eine Variante des bekannten ökonomischen Problems der Entscheidung zwischen kurz- und langfristiger Gewinnmaximierung. Pähler schlägt vor, dieses Problem ähnlich wie in der Betriebswirtschaft durch konventionalisierte Periodisierungen zu lösen (vgl. Pähler

[193] Dass es sich um einen bewussten Verstoß gegen die Prüfbarkeitsforderung handelte, würde noch deutlicher in Paulis von Fred Hoyle überlieferter Bemerkung, die vom gleichen Tage stammen soll: „Heute habe ich etwas getan, was ein Theoretiker nie in seinem Leben tun sollte. Ich habe nämlich etwas, was man nicht verstehen kann, durch etwas zu erklären versucht, was man nicht beobachten kann." (zitiert nach Pauli 1985, 39, Fn. 2) Der Herausgeber von Paulis Briefwechsel, Meyenn, bezweifelt allerdings die Authentizität dieser Bemerkung (vgl. ebd.).

[194] In Anlehnung an die von Lakatos abgelehnte „instant rationality" („Sofortrationalität"), vgl. Lakatos 1970/1974a, 150.

1986, 65), d.h. durch Erfolgskontrollen nach verschiedenen Planungsperioden. Als Kontrollinstrument soll dabei – streng nach Popper – der Falsifizierbarkeitsgrad des betreffenden Systems von Hypothesen dienen.

Ich kann Pählers Analyse weitgehend zustimmen, allerdings benutzt er den Kostenbegriff im Wesentlichen nur als Analogie, ohne ihn näher zu spezifizieren. Daher möchte ich die Kostensituation mit Hilfe der Unterscheidung zwischen epistemischen und externen Kosten etwas genauer betrachten:

Epistemischen Zielen dienen sofortige Falsifikationen nicht, da sonst die allermeisten Theorien als falsch hätten gelten müssen, ohne eine Chance zur Bewährung zu bekommen. Die epistemischen Kosten einer Anomalie werden in der Regel durch ihren epistemischen Nutzen kompensiert, der darin besteht, dass „als wahr akzeptierbare" Theorien gewonnen werden, die anfänglichen Anomalien standgehalten haben. So betrachtet handelt es sich bei der Entscheidung, widersprechende Daten im Schutzgürtel eines Forschungsprogramms abzufangen, um eine Investition mit dem Ziel, epistemischen Nutzen zu erlangen, d.h. den theoretischen Zielen der Wissenschaft näher zu kommen.[195]

Die Argumentation verläuft für die externe Kostensituation ganz ähnlich. Der Forscher hat in die Entwicklung einer Theorie T erhebliche Ressourcen investiert. Es wäre unökonomisch, T bei Auftreten der ersten Anomalie – ohne einen zusätzlichen Nutzen – sofort aufzugeben. Die dabei anfallenden Kosten sind Opportunitätskosten, nämlich der entgangene Nutzen, der sich aus der Weiterentwicklung von T und der möglichen Auflösung der Anomalie ergeben hätte. Die *gesamten* Kosten der sofortigen Aufgabe müssen daher den *gesamten* Kosten eines Festhaltens an T bzw. am Theoriekern von T gegenübergestellt werden. Entzieht man dagegen bestimmte Theoriebestandteile der Kritik, so fallen ebenfalls Opportunitätskosten an: Man verzichtet dabei auf die Möglichkeit, Alternativen zu T zu entwickeln, die mit den Anomalien besser fertig würden.[196] Es handelt sich somit um eine typische ökonomische Entscheidungssituation, für die sich ein optimaler Punkt P finden lassen könnte, bis zu dem die Festhalteoption die Aufgabeoption dominiert, jenseits dessen jedoch die Aufgabe rational wird. Anders formuliert: In P sind die Grenzkosten des Festhaltens an T gleich dem Grenznutzen.

Aufgrund dieser Überlegungen dürfte es in den meisten Fällen rationaler erscheinen, zumindest für einige Zeit an einer Theorie oder zumindest an den Kernprinzipien eines Forschungsprogramms oder Paradigmas festzuhalten. Dies ist allerdings – darauf weist die ökonomische Perspektive wiederum hin – kein *Gesetz*, das unter allen Bedingungen gilt. Wir sollten also vom Standpunkt einer ökonomischen Wissenschaftstheorie erwarten, dass es auch Kostensituationen gibt, in denen eine *sofortige* Aufgabe der eigenen Theorie die dominante Option ist und in denen nicht erst auf die Akkumulation von Anomalien gewartet wird. Dies kann jedoch hier nicht weiter verfolgt werden.

[195] D.h. etwa eine Theorie „wahrheitsähnlicher" zu machen oder, da Poppers Konzeption der Verisimilitude nicht formal präzisierbar ist (vgl. Miller 1974), stattdessen in Pählers (1986) Sinn Qualitätsmerkmale der Theorie anzugeben.

[196] Die Übertragung des Opportunitätskostenkonzepts auf Wissenschaft findet sich etwa bei Homann (1988, 100ff.) und Radnitzky (1986, 319).

Auf die Stellung der Sozialwissenschaften zu den Kriterien Prüfbarkeit und Testerfolg möchte ich noch kurz eingehen. Gelegentlich wird die These vorgebracht, dass empirische Überprüfungen in den Sozialwissenschaften einen geringeren Stellenwert hätten als in naturwissenschaftlichen Disziplinen. Manchmal wird dies mit dem Hinweis verknüpft, dass sich zentrale Verhaltensannahmen nicht empirisch widerlegen ließen.

Eine solche These lässt sich jedoch nur eingeschränkt aufrechterhalten. Zunächst ist es zwar richtig, dass die zentralen Verhaltensannahmen – genauso wie Grundprinzipien in den Naturwissenschaften – nicht *empirisch* überprüfbar sind (vgl. Suchanek 1994). Daraus folgt jedoch nicht, dass mit Hilfe dieser Annahmen keine falsifizierbaren Hypothesen *ableitbar* sind. Im Gegenteil, Popper selbst beispielsweise sieht das Rationalitätsprinzip als nicht überprüfbar an, betont jedoch gleichzeitig, dass sich die mit Hilfe dieses Prinzips ableitbaren *Situationsanalysen* empirisch überprüfen lassen (vgl. Popper 1967/1995, 353). Dies entspricht der Vorgehensweise der Ökonomik, die mit Hilfe der isoliert unprüfbaren *homo-oeconomicus*-Annahme dann doch prüfbare Hypothesen gewinnt, die zumindest im Prinzip von der Ökonometrie auch empirisch getestet werden können (vgl. Kap. 2.1).

Erwünschte Kriterien

3.2.1.3.6 Einfachheit

Das Einfachheitskriterium ist wohl das Kriterium, das am deutlichsten geradezu nach einer ökonomischen Interpretation 'ruft'. In der Wissenschaftstheorie ist es kein *notwendiges* Kriterium für die Qualität einer Theorie. Es gehört stattdessen zu den *erwünschten* Kriterien, die erst dann zum Zuge kommen, wenn zwei zu vergleichende Theorien vorliegen, die nach den *notwendigen* Kriterien äquivalent sind.

Warum entscheidet man sich in einem solchen Fall für die einfachere Theorie? Nach *Popper* deswegen, weil sie leichter falsifizierbar ist. Wir können die einfachere Theorie schneller als falsch identifizieren. Aus *ökonomischer* Sicht wird das Argument etwas anders formuliert: Einfachheit ist ein *heuristisches* Prinzip, das einen Ratschlag zur methodologischen Effizienz gibt.[197]

Damit ist bereits eine andere Interpretation des Einfachheitsprinzips in den Hintergrund gedrängt: Dieses Prinzip ließe sich nämlich auch ontologisch begründen, mit dem Argument, dass es eine Sparsamkeit in der Natur widerspiegeln solle. Oft wird diese Begründung zurückgewiesen: es ließe sich nicht feststellen, dass die Natur selbst einfach sei; im Gegenteil, es gebe im Laufe der physikalischen wie der biologischen Evolution eher eine Tendenz zu steigender Komplexität.[198]

[197] Rescher veranschaulicht dies durch Beispiele des Kurvenlegens, vgl. Rescher 1996, 82-86. Hier kommen Einfachheit und das verwandte „regulative Prinzip der Systematizitätspräferenz" (Rescher 1996, 78) zum Zuge.

[198] Die Komplexitätstheorie (vgl. etwa Lewin 1992/1993) beschäftigt sich mit solchen Fragen.

Allerdings lassen sich bei genauerem Hinsehen doch Beispiele dafür finden, dass sich reale Systeme nach Einfachheitsprinzipien verhalten. Die Naturwissenschaften kennen Extremalprinzipien, denen der Aufbau vieler realer Systeme folgt. Hildebrandt und Tromba (1987) haben einige Beispiele für solche Systeme zusammengestellt. Sie wollen damit zeigen, dass das Prinzip der „Ökonomie der Mittel" (ebd., 8; im Original kursiv) nicht nur ein ästhetisches Prinzip ist, sondern dass auch „die Natur stets in der einfachsten und wirksamsten Weise verfahre" (ebd.):

PHYSIK:

- Eine Seifenblase ist die Fläche mit dem kleinsten Inhalt, die eine bestimmte Menge Luft umschließen kann. Für sie (wie für die folgenden Beispiele) gilt Bernoullis Prinzip der virtuellen Arbeit (vgl. ebd., 140ff.), wonach die potenzielle Energie in einem stabilen Gleichgewicht ein Minimum annehmen muss.
- Die Oberfläche einer Flüssigkeit, die sich in der Schwerelosigkeit befindet, hat eine konstante mittlere Krümmung, die ebenfalls einem Zustand minimaler Energie entspricht. Praktische Probleme bereitet dieses Phänomen etwa beim Umgang mit Flüssigkeiten in Raumschiffen (vgl. ebd., 155ff.).
- Rotierende Flüssigkeitskörper nehmen in einem stabilen Gleichgewichtszustand bestimmte Figuren an. Die einfachste dieser Figuren ist die Ellipse. Sie lässt sich in vielen realen Systemen beobachten, die dem Modell der rotierenden Flüssigkeitskörper entsprechen, so etwa in Planetensystemen. Auch Atomkerne folgen Bernoullis Prinzip. Sie nehmen je nach ihrer Energie ellipsoide, aber auch andere Form (etwa die eines Stundenglases) an (vgl. ebd., 158ff.).
- Erdrisse und -spalten, etwa in Schlamm, Gesteinen, in gefrorenem oder getrocknetem Boden, bilden bestimmte Muster. Einige Beobachter meinen, diese Muster folgen dem Bernoulli-Prinzip. Bestimmte Fünfeck- oder Sechseckmuster treten danach bei Rissmustern immer auf; allerdings gibt es auch hier Kontroversen über die genaue Art dieser Muster (vgl. ebd., 168ff.).
- Die Gestalt eines Kristalls lässt sich mit der sogenannten Wulffschen Konstruktion beschreiben. Dabei handelt es sich um ein mathematisches Verfahren, das für das Problem der minimalen Oberflächenenergie eines Kristalls sogar eine *eindeutige* Lösung liefert (vgl. ebd., 171ff.).

BIOLOGIE:

Für biologische Systeme halten Hildebrandt und Tromba (1987, 166) den Hinweis für erforderlich, dass hier die Geltung von Extremalprinzipien nur näherungsweise zu belegen und eher als „Gleichnis" zu verstehen sei. Dieser Hinweis scheint mir allerdings überflüssig, da natürlich mathematische Modelle immer Idealisierungen darstellen. Auch fehlen in der Biologie nicht durchweg Gesetze, eher scheint der Gesetzesbegriff ein anderer zu sein (vgl. etwa Ayala 1995, 269)[199].

- Seit der Antike ist versucht worden, die Form von Bienenwaben mit Hilfe von Optimalprinzipien zu erklären. Kepler etwa glaubte, die Wabenform würde bestimmten (von Gott gesetzten) Endzwecken, denen sich auch die Bienen unterordneten, am besten nützen. Tatsächlich bauen Bienen sehr sparsam; sie könnten jedoch noch sparsamer sein. Der ungarische Mathematiker Fejes Tóth fand 1964 eine Zellenform, die noch sparsamer in dem Sinne ist, dass ihre Oberfläche – unter Beachtung bestimmter Randbedingungen – kleiner als die von den Bienen tatsächlich realisierte ist. Die Ersparnis gegenüber der Bienenwabe ist allerdings sehr gering und für praktische Zwecke vernachlässigbar[200] (vgl. ebd., 145ff.).
- Die Form lebender Zellen kann zumindest zum Teil mit denselben Minimalprinzipien beschrieben werden wie die zuvor genannten physikalischen Phänomene. Diese Prinzipien wirken hier nicht nur durch Kräfte auf der Zelloberfläche, sondern auch durch innere Strukturen der Zellen wie die sogenannten Mikrotubuli. Letztere sind Bienenwaben oft sehr ähnlich (vgl. ebd., 165ff.).

Damit möchte ich die heuristische Bedeutung von Ockhams Rasiermesser für methodologische Zwecke keinesfalls bestreiten; ich weise vielmehr darauf hin, dass dieses Prinzip – zumindest in manchen Zusammenhängen – durchaus auch eine ontologische Seite hat. Seine methodologische Berechtigung folgt daraus natürlich erst recht. Man sollte also nicht von vornherein davon ausgehen, dass es sich nur um ein unbedeutendes Prinzip handelt, das seine Begründung letztlich nur in kognitiven Defiziten des Forschers hätte.

Nach der gängigen, u.a. von Rescher (1989, 100) und Quine (1960, 19f.) vertretenen Interpretation jedoch weist die *Natur* selbst keine Einfachheit auf. Die einfachste Lösung ist lediglich zum *Arbeiten*, also für methodologische Zwecke, die „billigste", sie verbraucht weniger Ressourcen als andere. Da der Forscher nicht nur unter *äußeren* Knappheitsbedingungen (Zeit, Anstrengung) steht, sondern – so Homann – auch unter Knappheit der intellektuellen Kapazität, ist es für ihn rational, einfache Theorien zu wählen.[201] Natürlich gilt dies nur so lange, wie keine widersprechenden empirischen Befunde vorliegen.[202]

---

199 Dies gilt auch für die Ökonomik, vgl. Lütge 2000.

200 Für die Ökonomik ist der Fall klar: Aus der 'Sicht' der Bienen muss die Bienenwabe in jedem Fall - unter Berücksichtigung der von den Bienen *wahrgenommenen* Restriktionen - optimal sein. Dass die scheinbar noch etwas 'bessere' Zelle nicht gebaut wird, muss somit an spezifischen Kostenrestriktionen liegen.

201 Vgl. Homann 1988, 112 sowie dazu Suchanek 1994, 56 (Fn. 32). Homann grenzt das Einfachheitskriterium dabei deutlich von ästhetischen Kriterien ab, da er für Letztere offenbar eine rein willkürli-

Die heuristische Bedeutung des Kriteriums Einfachheit kommt wohl am besten in Quines Bemerkung zum Ausdruck:

> „Simplicity is not a desideratum on a par with conformity to observation. Observation serves to test hypotheses after adoption; simplicity prompts their adoption for testing. Still, decisive observation is commonly long delayed or impossible; and, insofar at least, simplicity is final arbiter." (Quine 1960, 19f.)

Die Bedeutung des Einfachheitsprinzips für die Wissenschaft ist aber auch bestritten oder relativiert worden (vgl. etwa Bremer 1997). Man könnte etwa die These vertreten, Einfachheit sei deswegen kein eigenständiges Kriterium der Theoriewahl, weil es stets über andere Kriterien *expliziert* werden müsse, und zwar in der Regel entweder über Falsifizier- bzw. Prüfbarkeit (Popper) oder über Problemlösungs- und damit über Erklärungskraft (Sober). Zwei unterschiedlich einfache Theorien könnten nicht empirisch äquivalent sein, sondern müssten sich – jedenfalls nach allen bisherigen Explikationsversuchen von „Einfachheit" – auch empirisch unterscheiden. Damit sei eine Theorie, die einfacher als ihre Konkurrenztheorie sei, auch schon in anderer Hinsicht – nämlich bereits bezüglich der *notwendigen* Kriterien – ihrer Konkurrentin überlegen. Daraus könnte man schließen, Einfachheit sei als Auswahlkriterium redundant.

Selbst wenn dieses Argument gültig ist, so ist es m. E. irrelevant für den Forschungsprozess. Denn die Forderung nach empirischer Äquivalenz – so, wie sie in der Regel verstanden wird – bedeutet, dass zwei Theorien nicht nur bezüglich aller bisheriger, sondern auch aller zukünftiger Daten übereinstimmen müssen. Dies ist eine zu starke Forderung: Selbst wenn sie vielleicht einmal für zwei Theorien erfüllt wäre, könnten wir dies zum aktuellen Zeitpunkt der Forschung gar nicht wissen. Denn die *zukünftigen* Daten können im Forschungsprozess niemals in ihrer Gesamtheit vorliegen. Es kann aber sein, dass zwei Theorien nach den *bisher vorliegenden* Daten konsistent, gleich gut prüfbar und bewährt sind und gleiche Erklärungskraft haben. In diesem Fall *muss* eine Entscheidung getroffen werden, und dann scheint es mir überaus plausibel, zunächst die einfachere Theorie zu wählen, weil sich ihre Falschheit schneller herausstellen würde. Ich halte daher die Diskussion um die Eigenständigkeit des Einfachheitskriteriums für fruchtlos.

In den Sozialwissenschaften, insbesondere in der Ökonomik, spielt das Einfachheitsprinzip eine besondere Rolle, die ich hier wenigstens andeuten möchte. Dieser Dis-

che, nicht (ökonomisch) zu rationalisierende Begründung annimmt. Diese Abgrenzung erscheint mir jedoch etwas künstlich, da auch die sogenannten ästhetischen Kriterien aus Knappheitsgründen verwandt werden: Ein Wissenschaftler, der in einem sehr frühen Stadium seines Forschungsprozesses eine Theoriewahlentscheidung treffen muss, die noch nicht durch die anderen Kriterien bestimmt werden kann, verteilt ebenfalls seine knappen Ressourcen unter den von ihm wahrgenommmen Bedingungen optimal. Dabei sind ästhetische Kriterien oft besser als gar keine, da in ihnen implizites Wissen als Resultat des langjährigen Forschungsprozesses kondensiert ist. Vgl. dazu Kap. 3.2.1.3.9.

202 Vgl. Rescher 1989, 96f. Allerdings hat Einfachheit für Rescher schließlich doch eine *ontologische* Seite: aus *evolutionärer* Sicht ist unsere Präferenz für Einfachheit vorteilhaft. Eine Heuristik oder Suchstrategie, die nach diesem Prinzip vorgeht, hat sich als relativ erfolgreich im Vergleich zu anderen bewährt (vgl. Rescher 1989, 106).

ziplinen stehen vor dem Problem der „theoretischen Integration" (Suchanek 1994, 1) von Ergebnissen mehrerer 'vorgelagerter' Wissenschaften wie Physik und Biologie. In sozialen Zusammenhängen stellen sich damit in verschärfter Weise Komplexitätsprobleme, die strukturell von denen in den Naturwissenschaften zu unterscheiden sind: Die Physik etwa kennt das Problem der theoretischen Integration nicht, die Biologie nur in beschränktem Maße.[203] Angesichts dieser Tatsache müssen sozialwissenschaftliche Erklärungsmodelle wie der *homo oeconomicus* bestimmte Anforderungen erfüllen, deren wohl wichtigste die *Einfachheit* ist.[204] Nur hinreichend *einfache* Modelle können die Komplexität sozialer Zusammenhänge für den Forscher handhabbar machen.

Ein wichtiger Aspekt der Forderung nach einfachen Theorien ist schließlich ihre Funktion im Hinblick auf eine „Minimalbeschreibung der Welt" (Vollmer 1995, 9; im Original kursiv). Eine solche Minimalbeschreibung kann als oberstes *theoretisches* Ziel der Wissenschaft angesehen werden, das sich mit algorithmischen Mitteln präzisieren[205] und vermutlich auch ökonomisch rekonstruieren lässt.

3.2.1.3.7 Genauigkeit

Manche Autoren sehen das Kriterium Genauigkeit als ein notwendiges an. Mario Bunge (1967, 352) etwa bezeichnet die „well-formedness" einer Theorie sowie (im Rahmen des Kriteriums Erklärungskraft) auch ihre „accuracy" (ebd., 51f.) als unabdingbare Eigenschaften. Popper spricht zwar nicht von einem notwendigen Kriterium, sieht aber größtmögliche „Bestimmtheit" (Popper 1934/1994, 85; im Original kursiv) als sehr wichtige methodologische Forderung an. Die Begründung für dieses Kriterium lautet: Eine genauere Theorie können wir, genauso wie eine einfachere Theorie, schneller als falsch erkennen, leichter falsifizieren. Denn eine möglichst genaue Theorie bietet mehr Prüfmöglichkeiten als eine ungenaue; hinreichend ungenaue Aussagen lassen sich oft in keiner Weise nachprüfen. Dazu ein Beispiel:

Der Beginn der mathematischen Formalisierung und Präzisierung der Ökonomik ist im Verlauf der sogenannten „Grenznutzenrevolution" von Jevons, Walras und in der Zusammenführung ihrer Ideen durch Marshall geleistet worden (vgl. Blaug 1962/1975). Diese Entwicklung hat erheblich dazu beigetragen, die Ökonomik als Wissenschaft zu etablieren. Die nun vorliegende formale Strenge und Abstraktion kam der in dieser Hinsicht bereits weiter fortgeschrittenen Modellwissenschaft Physik zumindest nahe, auch wenn dadurch die unmittelbare Relevanz für praktische Fragen in den Hintergrund gedrängt wurde.[206] Diese Formalisierung hat sich in der Ökonomik recht bald

203 Allerdings kann die Biologie dieses Problem nicht völlig vernachlässigen. Auch sie arbeitet teilweise mit „pragmatischen Reduktionen".

204 Vgl. Suchanek 1994, 56. Interessanterweise nennt auch Rescher (1989, 100) die (aus der Ökonomik stammende) *ceteris-paribus*-Klausel als Beispiel für ein Einfachheitsprinzip.

205 Vgl. Vollmer 1995, 9f. Daneben gibt es natürlich auch praktische, anwendungsbezogene Ziele.

206 Vgl. Blaug 1972/1986, 216. Massive Kritik an der Anlehnung der Ökonomik an die Physik äußert Mirowski (1989).

(allerdings nicht sofort, vgl. etwa Blaug 1972/1986, 213) allgemein durchgesetzt und wird auch heute in der Regel als Fortschritt gewertet (vgl. ebd., 209). Interessant ist vor allem, dass Jevons' und Walras' Konkurrent in der Entwicklung der Grenznutzentheorie, Carl Menger, mathematischen Werkzeugen eher ablehnend gegenüberstand und daher in eine etwas isolierte Rolle gedrängt wurde. Zwar begründete er die „Österreichische Schule" (vgl. Cubeddu 1993), aus der einige berühmte Schüler wie Böhm-Bawerk und auch Hayek hervorgingen. Der größte Teil der Ökonomen aber beachtete Mengers Arbeiten lange Zeit nur wenig. Dies deutet darauf hin, dass Präzision eine wichtige Rolle bei der Theoriewahl spielt.

Nicht alle Wissenschaftstheoretiker jedoch erkennen dem Genauigkeitskriterium den gleichen Status zu. Vollmer (1994, 63f.) beispielsweise liefert Argumente dafür, dass Genauigkeit zwar ein erwünschtes, jedoch keinesfalls ein notwendiges, unter allen Umständen gültiges Kriterium sein kann. Denn in vielen Fällen kann zu viel Genauigkeit gerade ein Nachteil einer Theorie sein. Dafür spricht, dass

- alle realen Systeme bereits unscharfe Grenzen haben (z.B. Atome),
- unser Wahrnehmungsvermögen begrenzt ist und z.B. nicht beliebig kleine Unterschiede in Signalen wahrnehmen kann,
- unsere Sprache unscharfe Begriffe verwendet,
- unter ökonomischem Gesichtspunkt (!) die Kosten einer weiteren Präzisierung zu hoch sein können.

Dieser letzte Punkt ist im vorliegenden Zusammenhang natürlich von besonderem Interesse: Es kann *zuviel* Genauigkeit geben, falls nämlich der Preis zu hoch ist. Vollmer betont, dass zuviel Präzision, zu aufwendige Formalisierungen Kosten sind, die durch einen erwarteten Nutzen an Genauigkeit gerechtfertigt werden müssen. Für diesen Nutzen können die Kosten möglicherweise zu hoch bzw. der Nutzen zu gering sein. Vollmer sagt allerdings nicht, welche Kosten hier gemeint sein sollen.

Aus der Sicht einer ökonomischen Wissenschaftstheorie lassen sich diese Kosten wiederum auf zweierlei Arten interpretieren: Zum einen fallen intern-epistemische Kosten an: Es gibt einen Nutzen an Genauigkeit, dem Kosten an Formalisierung gegenüberstehen. Ob und wie diese Kosten in 'harte' Einheiten umgesetzt werden, ist dabei noch völlig offen. Zum anderen müssen auch die externen Kosten dem potenziellen Nutzen gegenübergestellt werden. Zuviel Genauigkeit verschwendet natürlich auch externe Ressourcen.

3.2.1.3.8 Allgemeinheit

Nach Popper soll ein Wissenschaftler, der mehrere Theorien zur Auswahl hat, sich derjenigen zuwenden, die den höchsten Allgemeinheitsgrad hat (vgl. Popper 1934/1994, 85-87). Beispielsweise ist die Aussage „Alle auf der Welt lebenden Elefanten haben einen Rüssel" allgemeiner als die Aussage „Alle Elefanten im Zoo haben einen Rüssel". Nach Popper müsste also ein Biologe zuerst die erste Aussage dem empirischen Test unterziehen. Denn die allgemeinere Aussage erlaube mehr Falsifikationsmöglichkeiten.

Ist das ein gutes Argument? Ist die größere 'Verwundbarkeit' allgemeinerer Theorien wirklich ein entscheidender Faktor für die Forschung? Wir betrachten ein Beispiel (in Weiterführung von Rescher 1989, 119ff.):

Angenommen, für ein bestimmtes Problem gebe es 110 verschiedene Hypothesen zur Lösung des Problems, die sich in zwei Gruppen A und B einteilen lassen. Die Hypothesen aus Gruppe A sind dabei von geringerer Allgemeinheit, höherer Wahrscheinlichkeit und teurer zu testen als die Hypothesen aus Gruppe B.

BEISPIEL 1:

	Hypothesen der Gruppe A [x]	Hypothesen der Gruppe B [y]
Anzahl	10	100
Wahrscheinlichkeit einer Hypothese[207] (Schätzwert)	0,05	0,005
Allgemeinheit einer Hypothese[208]	20	80
Kosten des Tests einer Hypothese (in Ressourceneinheiten)	10	1

Es stehen 120 Einheiten an Ressourcen zu Verfügung. Der zu maximierende Erwartungswert beträgt also $E = 0{,}05x\ (20) + 0{,}005y\ (80) = x + 0{,}4y$. Die Restriktionen sind:

Anzahlrestriktionen:
$x \leq 10$
$y \leq 100$

Kostenrestriktion:
$10x + y \leq 120$

Es handelt sich hier um ein Lineares Optimierungsproblem, das sich mit den üblichen graphischen Methoden oder etwa mit dem Simplex-Algorithmus lösen lässt.[209] Seine Lösung lautet:
$x = 2$
$y = 100$

Getestet werden sollten danach alle einhundert Hypothesen aus B und zusätzlich zwei Hypothesen aus A.

[207] Da A und B einander ausschließende Hypothesengruppen sind, muss die Summe der Produkte von Anzahl und Wahrscheinlichkeit 1 ergeben.
[208] Es wird angenommen, dass sich Allgemeinheit auf einer Skala von 1 bis 100 angeben ließe.
[209] Ich übergehe den Lösungsweg.

Zwischenergebnis: Die Hypothesen höherer Allgemeinheitsstufe werden hier unter Kosten-Nutzen-Gesichtspunkten eindeutig bevorzugt. Ein optimaler Ressourceneinsatz liegt in diesem Fall vor, wenn zunächst die allgemeinen Hypothesen gewählt werden.

Wir betrachten ein weiteres Beispiel:

BEISPIEL 2:

In diesem Fall wird die Wahrscheinlichkeit der allgemeineren Hypothesen B – etwa aufgrund des Hintergrundwissens – sehr viel geringer eingeschätzt als im ersten Beispiel. Daraus ergibt sich, dass die Zielfunktion sehr viel steiler verläuft. Dann können durchaus mehr Hypothesen aus Gruppe A herangezogen werden:

	Hypothesen der Gruppe A [x]	Hypothesen der Gruppe B [y]
Anzahl	10	1000
Wahrscheinlichkeit einer Hypothese (Schätzwert)	0,05	0,0005
Allgemeinheit einer Hypothese	20	80
Kosten des Tests einer Hypothese (in Ressourceneinheiten)	10	1

Es stehen weiterhin 120 Einheiten an Ressourcen zu Verfügung. Der zu maximierende Erwartungswert beträgt nun $E = 0{,}05x\ (20) + 0{,}0005y\ (80) = x + 0{,}04y$. Die Restriktionen sind:

Anzahlrestriktionen:
$x \leq 10$
$y \leq 1000$

Kostenrestriktion:
$10x + y \leq 120$

Die Lösung dieses Linearen Optimierungsproblems lautet:
$x = 10$
$y = 20$

Hier werden also deutlich mehr Hypothesen aus Gruppe A herangezogen. Durch ihre erheblich höhere Wahrscheinlichkeit können sie ihre geringere Allgemeinheit wenigstens teilweise kompensieren. Da im ökonomischen Kalkül Wahrscheinlichkeit und Allgemeinheit grundsätzlich als gleichrangige Faktoren behandelt werden, macht es keinen Unterschied, durch welche Kombination der beiden Faktoren ein effizienter Ressourceneinsatz sichergestellt wird.

Das Ergebnis kann somit auch anders ausgehen, wenn die Zahlen anders sind.

Gesamtergebnis: Poppers *logische* Argumente für die Allgemeinheitspräferenz werden ersetzt durch eine *ökonomische* Kosten-Nutzen-Kalkulation, die im konkreten Fall auch einmal einen anderen methodologischen Ratschlag als Popper geben kann. So könnte sich etwa die Kostensituation verändern, indem die Kosten des Tests einer Hypothese aufgrund von technischen Innovationen sinken. Oder aber die anfänglichen Schätzungen etwa der Wahrscheinlichkeiten verändern sich.

Die Allgemeinheitspräferenz wird auf diese Weise mit ökonomischen Argumenten gestützt. Nach Popper sind Wissenschaftler an möglichst allgemeinen Hypothesen interessiert, weil diese verwundbarer, *falsifizierbarer* sind. Nach der ökonomischen Wissenschaftstheorie jedoch sind Wissenschaftler – in vielen Fällen! – deshalb an möglichst allgemeinen Hypothesen interessiert, weil allgemeine Hypothesen – in vielen Fällen! – *effizienter* sind: Man benötigt – in vielen Fällen! – weniger Ressourcen, um sie zu testen, als für Hypothesen von geringerer Allgemeinheit. Im konkreten Fall kommt der Forscher jedoch nicht ohne eine mindestens implizite Kosten-Nutzen-Rechnung aus, welche die Kosten des Tests in diesem konkreten Fall berücksichtigt. Eine solche Überlegung kann im Einzelfall durchaus ein anderes Vorgehen empfehlen als Poppers abstraktes Postulat.

3.2.1.3.9 Ästhetische Kriterien

Zahlreiche Publikationen beschäftigen sich mit den Beziehungen zwischen ästhetischen Überlegungen und Wissenschaftlern bzw. ihren Produkten (vgl. z.B. Wechsler 1978/1988, Tauber 1996). Es gibt hier mehrere Problemfelder: Einige Autoren argumentieren sachbezogen und versuchen, ästhetische Elemente in naturwissenschaftlichen Theorien herauszuarbeiten[210], andere argumentieren personenbezogen und weisen auf Äußerungen von Wissenschaftlern über die Schönheit von Theorien hin[211], wieder andere stellen die Bedeutung ästhetischer Momente für didaktische Zwecke heraus. In dem hier interessierenden Zusammenhang geht es nur um ästhetische Momente, die die Theoriewahl von Wissenschaftlern beeinflussen. Anders gefragt: Welche Rolle spielt die 'Schönheit' einer Theorie für die Frage ihrer Annahme oder Nicht-Annahme durch einen Forscher?

Einige Autoren lehnen es ab, ästhetischen Überlegungen eine legitime Rolle bei der Theoriewahl zuzugestehen (vgl. z.B. Popper 1934/1994, 97f., 105), weil damit Elemente der Willkür in Theoriewahlprozesse hineingetragen würden. Die so beeinflussten Prozesse könnten nicht mehr in gleichem Maße wie von ästhetischen Erwägungen unbeeinflusste Prozesse als rational angesehen werden.

Dagegen soll hier die These vertreten werden, dass ästhetische Erwägungen in der Wissenschaft ein hohes Maß an Rationalität aufweisen: Sie beruhen auf verdeckten ö-

[210] Vgl. etwa Chandrasekhar 1986/1987, Weinberg 1993, Kap. 6 sowie die Beiträge in Rescher 1990a.
[211] Vgl. etwa Heisenberg 1971/1985 und Charpa 1995, 117f. und 210.

konomischen Kalkulationen, in denen langjährige Erfahrungen verarbeitet sind, sowohl solche der einzelnen Wissenschaftlerin wie auch (und vor allem) solche der wissenschaftlichen Gemeinschaft. Um für diese These zu argumentieren, werde ich zunächst einige historische Beispiele anführen, welche die Bedeutung des Kriteriums Schönheit unterstreichen. Danach werde ich genauer untersuchen, aus welchen Komponenten sich die Schönheit einer Theorie zusammensetzt. Aus dieser Zusammensetzung sollen schließlich Belege für den ökonomischen Charakter ästhetischer Überlegungen gewonnen werden.[212]

Historische Beispiele finden sich leicht. Um auf die Bedeutung der Ästhetik für Theoriewahlprozesse hinzuweisen, werden gerne Mathematiker wie Hamilton oder Naturwissenschaftler wie Dirac, Heisenberg, Schrödinger, Poincaré und natürlich Einstein zitiert. Von allen sind Äußerungen überliefert, wonach ästhetische Urteile entscheidend für solche Prozesse sind. So war Dirac etwa der Meinung, in der Physik sei Schönheit in den Gleichungen wichtiger als experimentelle Bestätigung.[213] Heisenberg (1971/1985, 236) schreibt, das „Aufleuchten des Schönen in der exakten Naturwissenschaft" habe mehrfach in der Geschichte der Physik zu großen Fortschritten geführt. Der Grund dafür sei, dass durch dieses Aufleuchten „der große Zusammenhang erkennbar" (ebd.) werde, auch wenn er noch nicht in allen Einzelheiten nachzuweisen sei. Heisenberg führt mehrere Beispiele an, etwa Galileis Orientierung an mathematischen Formen, um Idealisierungen zu entwickeln, Keplers Ideen über die Harmonie der Sphären, die ihn bei der Entdeckung der Planetenbahnen leiteten[214], sowie die Entwicklung von Relativitäts- und Quantentheorie, die viele ungeordnete Phänomene in einen einheitlichen Zusammenhang von „abstrakte[r] Schönheit" (ebd., 236) gebracht haben. Schrödinger wiederum betonte, dass er seine Wellenmechanik (auch) aufgrund ästhetischer Überlegungen entwickelte, da er von der Unanschaulichkeit der Heisenbergschen Theorie abgestoßen war.[215] Bei Poincaré (1905/1910, 15) findet sich die Ansicht, dass nicht Logik, sondern Intuition eine Wissenschaft zur Wissenschaft mache. Diese Intuition sei ein ästhetisches Moment, und sie sei (in der Mathematik) dadurch legitimiert, dass die „nützlichen Kombinationen [...] gerade die schönsten" (Poincaré 1908/1973, 48) seien.

Etwas ausführlicher möchte ich auf den Fall Einstein eingehen. Einstein scheint die Bedeutung von Schönheit in der Wissenschaft sehr hoch eingeschätzt zu haben. Ich greife zwei Punkte heraus, an denen dies besonders deutlich wird: Erstens verwendete Einstein Schönheit als Auswahlkriterium für Theorien. So versuchte er beispielsweise lange Zeit vergeblich, die allgemeine Relativitätstheorie durch den Nachweis zu vereinfachen, dass die Bewegungsgleichungen in den Feldgleichungen enthalten seien. Trotz vieler Fehlversuche hielt er diesen Nachweis weiterhin für möglich, da er daran glaubte, die Naturgesetze müssten sich auf einfache Prinzipien zurückführen lassen. Der Nachweis gelang Infeld dann tatsächlich (vgl. Infeld 1969, 62ff.).

Zweitens gibt es für Einstein ein ästhetisches Moment bei der Qualität mathematischer Beweise (vgl. Luchins / Luchins 1990): Während die Wahl zwischen zwei mathematischen Axiomensystemen eine reine Geschmacksfrage sei, gelte dies nicht unbedingt für die Wahl zwischen zwei Beweisen. Es gebe „hässliche" und „schöne" Beweise. Diese Unterscheidung demonstriert Einstein anhand von zwei Beweisen von „Menelaos' Theorem". Der schöne Beweis weise vor allem Symmetrieeigenschaften auf und könne direkt aus der graphischen Darstellung des Problems herausgelesen werden (vgl. unten, Nr. 3).

Aus diesen Äußerungen und aus anderen Arbeiten lassen sich folgende wesentliche Komponenten der Schönheit einer Theorie zusammenstellen:[216]

1) Einfachheit:
   Fast alle der genannten Arbeiten sehen Einfachheit als herausragenden Faktor bei der Bewertung der ästhetischen Qualitäten einer Theorie.[217] Heisenbergs Zurückführung von Schönheit auf das Sichtbarmachen von Zusammenhängen etwa stellt Vereinfachungen, Reduktionen (wie Galileische Idealisierungen) als schön heraus. Auch Einstein suchte nach Vereinfachungen von Naturgesetzen; dies war für ihn wichtiger als Übereinstimmung mit den Tatsachen bzw. experimentelle Bestätigung (vgl. Holton 1981, 223-225). Weinberg (1993, 141) sieht die Schönheit der Relativitätstheorie in der Einfachheit ihrer „zentralen Idee bezüglich der Äquivalenz von Gravitation und Trägheit", welche die gegenüber Newton höhere Anzahl der benötigten Gleichungen kompensiere. Diese Beispiele mögen genügen, um den Zusammenhang zwischen Einfachheit und Schönheit zu belegen. Aber Schönheit lässt sich nicht auf Einfachheit, die bereits in Kap. 3.2.1.3.6 diskutiert wurde, reduzieren. Weitere Aspekte treten hinzu:
2) Zwangsläufigkeit:
   Dieses Kriterium wird besonders von Weinberg (1993, 141f.) hervorgehoben: Eine Komponente der Schönheit einer Theorie wie auch eines Musikstücks oder Kunstwerks bestehe darin, dass kein Detail geändert werden könne, ohne die Schönheit des Ganzen zu vermindern. Beispielsweise sah Einstein selbst die allgemeine Relativitätstheorie unter anderem wegen ihrer logischen Geschlossenheit als schön an; eine einzige Modifikation erschien ihm „ohne Zerstörung des ganzen Gebäudes unmöglich" (Einstein, zitiert nach Weinberg 1993, 142). Newtons Theorie dagegen weise diese Zwangsläufigkeit nicht auf, da dessen Theorie (bei Vorliegen anderer

212 Schon 1912 schrieb Ernst Mach: „So möchte ich das Leitmotiv der *Simplizität* und der *Schönheit*, welches bei Kopernikus und Galilei so deutlich hervortritt, nicht nur als ästhetisch, sondern auch als ökonomisch bezeichnen." (Mach 1912/1988, 506; Hervorhebungen im Original) Allerdings ist hier „ökonomisch" im Sinne von Machs Theorie der Denkökonomie zu verstehen, die von dem in dieser Arbeit vertretenen Verständnis von Ökonomik deutlich abweicht, vgl. Kap. 1.2.1.

213 Zitiert nach Charpa 1995, 117.

214 Allerdings führten sie ihn in anderen Zusammenhängen in die Irre, vgl. Losee 1972/1977, 53.

215 Schrödinger (1926, 735, Fn. 2) fühlte sich „durch die mir sehr schwierig scheinenden Methoden der transzendenten Algebra und durch den Mangel an Anschaulichkeit abgeschreckt, um nicht zu sagen abgestoßen".

216 Diese Liste ist natürlich nicht vollständig; ich konzentriere mich auf die am häufigsten angeführten Kriterien. Nicht untersucht wird hier zudem die Frage, ob ästhetische Kriterien für Kunstwerke (falls existent) und für wissenschaftliche Theorien vergleichbar sind.

217 Manchmal wird Einfachheit sogar als *einziger* Bestimmungsgrund von Schönheit angesehen: Rescher (1990b, 1) etwa führt in der Einleitung zu einem Tagungsband über „ästhetische Faktoren in der Naturwissenschaft" mehrere Komponenten von Schönheit an. Er fügt hinzu, dass sich allerdings so ziemlich alle Tagungsbeiträge auf Einfachheit konzentriert hätten.

empirischer Daten) auch andere Terme in ihre drei Gleichungen integrieren könnte, ohne das gesamte Theoriegebäude zu zerstören. Für die Abnahme der Gravitationskraft mit der Entfernung ließe sich z.B. anstelle des Terms $1/r^2$ auch $1/r^3$ in die Theorie einbauen.

3) Symmetrie:
Symmetrieeigenschaften gelten – in der Wissenschaft – als besonders schön.[218] Ein symmetrischer Gegenstand ist dadurch gekennzeichnet, dass er aus verschiedenen Perspektiven gleich aussieht: unterschiedliche Orte und unterschiedliche Zeiten haben keinen Einfluss auf die Form (beispielsweise) der Naturgesetze. Symmetrien können daher auch als Prinzipien der Invarianz angesehen werden. Weinberg hält sie für so fundamentale Prinzipien, dass er alle ästhetischen Qualitäten letztlich auf Symmetrien zurückführt (vgl. Weinberg 1993, 143f.). Beispielsweise sind symmetrische Gesetze zugleich auch einfach, da ihre Gleichungen keine zusätzlichen Argumente enthalten müssen wie z.B. Ort und Zeit von Messungen. Die neuzeitliche Naturwissenschaft enthält gegenüber der antiken und mittelalterlichen Lehre viele solcher Symmetrien, welche alte Unterscheidungen etwa zwischen unten und oben, abwärts und aufwärts aufheben und als rein zufällig ansehen (ebd.).

Auch in der Mathematik bedeuten Symmetrieeigenschaften in der Regel größere Einfachheit der Berechnungen oder der Gleichungen. Allerdings sind zusätzliche Eigenschaften zu berücksichtigen. So betont Einstein, dass die Schönheit seines 'schönen Beweises' nicht ausschließlich auf dessen Einfachheit zurückgeführt werden könne (nach Luchins / Luchins 1990). Der häßliche Beweis sei tatsächlich etwas einfacher, aber er enthalte eine „Hilfslinie, die mit dem Gehalt der zu beweisenden Vermutung nichts zu tun habe" und bevorzuge ohne Begründung eine der Ecken des Dreiecks, obwohl die Vermutung bezüglich der Ecken symmetrisch sei. Der schöne Beweis hingegen sei bezüglich der Ecken symmetrisch und benötige keine Hilfslinie, sondern könne „direkt aus der Darstellung herausgelesen werden" (vgl. Luchins / Luchins 1990, 38).

4) Nützlichkeit:
Die bisher genannten Komponenten oder Merkmale von Schönheit lassen sich in einem ersten Zugriff als wissenschaftsinterne Merkmale ansehen, da sie *nicht unmittelbar* auf einen außerhalb der Wissenschaft liegenden Zweck abstellen. Es sind jedoch auch Merkmale denkbar, die explizit im Dienst externer Zwecke stehen. Poincaré stellt beispielsweise heraus, dass Schönheit und Nützlichkeit zusammenfallen können (vgl. Poincaré 1908/1973, 47f.). Man kann dies so interpretieren, dass er dabei in erster Linie den Zweck im Sinn hat, die Theoriewahl von Mathematikern durch ästhetische Überlegungen zu verbessern. Papert (1978/1988) führt Poincarés Überlegungen jedoch dahingehend weiter, dass Schönheit auch für externe, nämlich für *didaktische* Zwecke nützlich sein kann (in diesem konkreten Fall mit der in den 80ern beliebten Programmiersprache LOGO und ihrer sog. 'Turtle Geometry').

[218] Zweifellos trifft dies in der Kunst nicht im gleichen Maße zu. Hier wird oft gerade der Symmetrie*bruch* als ästhetisch wertvoll angesehen. Zu Symmetrieprinzipien gibt es eine fast unübersehbare Literatur, vgl. z.B. Mainzer 1988.

Auch die von Schrödinger als ästhetische Komponente hervorgehobene Anschaulichkeit kann auf didaktische Überlegungen zurückgeführt werden:[219] Danach erscheint die leichter verständliche und leichter lehrbare Theorie auch als schöner.

Diese Auflistung der Komponenten diente dem Zweck, Belege für die Plausibilität einer ökonomischen Interpretation ästhetischer Kriterien zu liefern. Bevor ich auf diese Belege im Einzelnen eingehe, werde ich erst klären, welchen Zwecken die Ästhetik von Theorien überhaupt – unabhängig von den einzelnen Komponenten – dient und ob sich diese Zwecke ökonomisch interpretieren lassen. Weinberg (1993, 163ff.) führt zwei[220] Erklärungen dafür an, dass Wissenschaftler schöne Theorien produzieren:

a) Die erste Erklärung ist ontologischer Natur: Das Universum ist danach eine einzige „Lernmaschine", die uns dazu 'erzieht', bestimmte Phänomene als schön anzusehen. Der Schönheitssinn für wissenschaftliche Theorien hat sich erst allmählich entwickelt, und zwar in Anpassung an reale Gegebenheiten, nicht aus rein subjektiver Willkür. Theorienästhetik hat in diesem – auf einer realistischen Position beruhenden – Bild den Zweck, eine bessere Anpassung von Theorien an die Wirklichkeit zu erreichen. Als Beispiel führt Weinberg (1993, 164) die Verwendung von Symmetrieprinzipien in der Physik an: Während in der heutigen Physik Symmetrien oft und gern als Ausgangspunkt für theoretische Arbeiten verwendet werden, war dies in den dreißiger Jahren verpönt. Symmetrieprinzipien galten eher als „mathematische Tricks" (ebd.), die der eigentlichen Arbeit des Physikers nur wenig dienen konnten.

Dies ist m.E. aus ökonomischer Sicht leicht zu erklären: Man sollte erwarten, dass ästhetische Überlegungen vor allem bei jenen Entscheidungen eine große Rolle spielen, für die a) keine zuverlässigeren Kriterien zur Verfügung stehen (damit ließen sich die Risiken von Fehlentscheidungen verringern), die b) unter besonders hoher Unsicherheit getroffen werden müssen und für die c) eine reine Willkürentscheidung als zu riskant und immer noch schlechtere Option erscheint. Die seit den dreißiger Jahren erheblich gestiegene Kostenintensität der Physik (und zwar auch der theoretischen, vgl. Rescher 1978/1982 sowie Kap. 3.3) und möglicherweise auch die höhere Wettbewerbsintensität haben die Risiken von Fehlentscheidungen steigen lassen. Ein Forscher kann es sich heute weniger als damals leisten, ein wichtiges Forschungsprojekt 'in den Sand zu setzen'. In dieser Situation erscheint es rational, sich an *irgendwelchen* Auswahlkriterien zu orientieren, die die Wahl zumindest weniger willkürlich *erscheinen* lassen.

Weinbergs Beobachtung zur Veränderung des Gewichts ästhetischer Überlegungen könnte sich so als Hinweis auf den ökonomischen Charakter dieser Überlegungen verstehen lassen. Ob damit allerdings tatsächlich ein treffendes Beispiel für die *ontologische* Seite der Theorienästhetik gegeben ist, erscheint mir fraglich. Denn

[219] Allerdings war dies nicht Schrödingers eigene Ansicht.

[220] Weinberg gibt noch eine dritte Erklärung, die sich allerdings „auf die grundlegendsten Bereiche der Physik beschränkt" (ebd., 163) und aus dem Text nicht leicht herauszudestillieren ist. Ich vernachlässige sie daher.

die häufigere Verwendung von Symmetrieprinzipien muss m.E. nicht zwangsläufig auch eine bessere Anpassung der entsprechenden Theorien an reale Systeme bedeuten. Sie könnte beispielsweise auch auf reine 'Bequemlichkeit' der Forscher zurückzuführen sein und damit eher in die folgende (zweite) Erklärungskategorie fallen.

b) Als zweite Erklärung für die Produktion ästhetischer Theorien gibt Weinberg (1993, 165f.) an, dass Wissenschaftler sich für solche Probleme entscheiden, von denen sie glauben, dass sie schöne Lösungen haben, etwa so wie ein Pferdetrainer sich für seinen Beruf entscheidet, *weil* er Pferde für schöne Tiere hält. Als Beispiel dient das Problem der kritischen Exponenten in der Physik: Dabei handele es sich um ein weder theoretisch noch praktisch bedeutendes Phänomen, trotzdem hätten viele hochrangige Physiker sich damit befasst. Weinbergs Erklärung dafür lautet, dass diese Physiker (aufgrund der Einfachheit und Zwangsläufigkeit der zugrunde liegenden Theorie) glaubten, das Problem der kritischen Exponenten habe eine 'schöne' Lösung.

Nun zum ökonomischen Aspekt der einzelnen Komponenten von Schönheit. Ich gehe dabei in umgekehrter Reihenfolge vor:

1) Es dürfte sich erübrigen zu erläutern, dass der Nützlichkeitsaspekt einen Beleg für den ökonomischen Charakter der Theorienästhetik liefert. Es überrascht nicht, dass eine Theorie, die einem Wissenschaftler für externe Zwecke nützlich ist, ihm auch attraktiv erscheint.
2) Symmetrieprinzipien sind eng mit der Komponente Einfachheit und somit natürlich auch mit Ökonomieprinzipien verbunden. Die Unterscheidung von Einfachheit und Symmetrie im Fall von Einsteins schönen und hässlichen Beweisen muss jedoch zusätzlich berücksichtigt werden. M.E. kann diese Unterscheidung als Hinweis darauf verstanden werden, dass Schönheit nicht nur als Sparsamkeit verstanden werden sollte, sondern als Ergebnis einer *umfassenderen*, weitere Faktoren berücksichtigenden Kalkulation von Vor- und Nachteilen. Die entsprechende Forderung „Achte auf *alle* Kostenfaktoren!" ist zentraler Bestandteil der Heuristik der Ökonomik.
3) Der ökonomische Aspekt der Zwangsläufigkeit liegt m.E. darin, dass ein Theoriegebäude, welches den Anspruch erhebt, perfekt aufeinander abgestimmt zu sein (wie etwa Einsteins), die Möglichkeiten der Kritik maximiert. Jegliche Aufdeckung einer noch so geringen Abweichung von dieser Feinabstimmung kann als Makel der Theorie gewertet werden. Dagegen erlaubt Newtons Theorie aus heutiger Sicht weniger solcher Kritikmöglichkeiten, weil sie die Ersetzung eines Terms durch einen anderen verkraften könnte.
4) Die Komponente Einfachheit wurde bereits in Kap. 3.2.1.3.6 diskutiert.

3.2.1.4 Die Gewichtung der Kriterien zur Gesamtbeurteilung einer Theorie

Bisher haben wir die verschiedenen wissenschaftstheoretischen Kriterien unabhängig voneinander betrachtet. Für die Gesamtbeurteilung einer Theorie ist aber natürlich ihre Performanz hinsichtlich aller Kriterien zusammen relevant. Dabei sind mehrere Punkte zu beachten:

1) Wie bereits erwähnt, sind die Kriterien nicht gleichwertig: So stehen die notwendigen zunächst über den erwünschten Kriterien. Allerdings: Haben die notwendigen Kriterien tatsächlich alle und in allen Fällen *absoluten* Vorrang? Ich werde im Folgenden einige Fälle diskutieren, in denen Kriterien gegeneinander ausgespielt worden sind.
2) Eine Gesamtbeurteilung versucht, die in den verschiedenen Kriterien enthaltene Information noch einmal zu verdichten. Allerdings muss das nicht zu einer einzigen Kennziffer führen, welche konkurrierende Theorien nicht nur auf einer ordinalen, sondern sogar auf einer kardinalen Skala anordnen würde. Pähler (1986, 90ff.) hat diese Vorstellung kritisiert und stattdessen – nach dem Vorbild der Unternehmensrechnung – differenzierte „Rechenschaftsberichte" vorgeschlagen, die zum einen die Leistungen einer Theorie hinsichtlich unterschiedlicher Kriterien getrennt aufführen und die zum anderen je nach ihrem Adressaten (etwa: Fachkollegen oder interessierte Öffentlichkeit) in unterschiedlicher Form vorliegen sollen.[221]

Zu 1):
Die notwendigen Kriterien interne Widerspruchsfreiheit und Zirkelfreiheit sind offenbar sehr wichtig und können kaum durch andere Kriterien kompensiert werden. Die Kosten einer bekanntermaßen widersprüchlichen oder zirkulären Theorie erscheinen tatsächlich prohibitiv hoch; mir sind keine Fälle bekannt, in denen mit solchen Theorien – in der Hoffnung auf Gewinne hinsichtlich anderer Kriterien – weitergearbeitet wurde.

Für die beiden Kriterien externe Widerspruchsfreiheit und Erklärungswert dagegen scheint die Lage etwas anders zu sein. So scheinen (möglicherweise nur temporäre) externe Widersprüche gerade deswegen in Kauf genommen zu werden, um Erklärungsleistungen liefern zu können. Andererseits sind manchmal externe Widersprüche so gravierend, dass sie nicht durch Erklärungsleistungen aufgewogen werden können. Dazu lassen sich folgende Beispiele finden:

Bereits angeführt (vgl. Kap. 3.2.1.3.2) wurde der Widerspruch zwischen Bohrs Atommodell und der klassischen Elektrodynamik. Hier wurde der externe Widerspruch hingenommen, um bestimmte Tatsachen *erklären* zu können, nämlich die optischen und chemischen Eigenschaften von Atomen (vgl. Bunge 1967, 359), die mit Rutherfords Atommodell noch nicht zu erklären waren.

Der 'umgekehrte' Fall liegt bei Einsteins Lichtquantenhypothese von 1905 vor: Die Hypothese, dass Licht ein Strahl einzelner Lichtquanten sei, konnte zwar den lichtelektrischen Effekt *erklären*, wurde jedoch zunächst von der Fachwelt abgelehnt, weil sie

221 Zur Gewichtung von Kriterien vgl. auch Homann 1988, 80f. und 105.

zur Wellentheorie des Lichts im Widerspruch stand. Hier wurden die Kosten des Widerspruchs als höher angesehen als der Nutzen aus der potenziellen Erklärung. Die spätere Auflösung dieses Problems in der Quantenelektrodynamik veränderte allerdings die Kostensituation völlig. Außerdem ist hier natürlich auch die unterschiedliche Einschätzung Einsteins und seiner Kollegen wichtig. In Einsteins Kalkül geraten die verschiedenen Kriterien ganz offenbar durch ihre unterschiedliche Gewichtung in eine andere Reihenfolge als im Kalkül seiner Fachkollegen.

Ähnliche Belege scheint es mir dafür zu geben, dass das ebenfalls als notwendig angesehene Kriterium Prüfbarkeit geringere Kosten verursacht als die beiden rein logischen Kriterien Widerspruchs- und Zirkelfreiheit. Ein Defizit an Prüfbarkeit kann nämlich offenbar durch größere Einfachheit kompensiert werden. In der theoretischen Physik, etwa in der Kosmologie und in der Quantentheorie, werden nicht selten spekulative Theorien aufgestellt, die erst prüfbar *gemacht* werden müssen (vgl. Vollmer 1985/1988, 221). Beispiele sind etwa Superstring-Theorien oder die Ur-Theorie C.F. von Weizsäckers (vgl. etwa Weizsäcker 1971/1974, 269ff.). Die Einfachheit (möglicherweise auch die Eleganz) einer solchen Theorie ist dabei zunächst einmal ein durchaus rationales Auswahlkriterium.

Gleiches gilt auch für das Kriterium Testerfolg. Theorien, die zwar Anomalien aufweisen, aber bedeutend einfacher sind als ihre Konkurrentinnen, haben eine gute Chance, weiterhin verwendet zu werden. Um dieses Beispiel nochmals zu strapazieren: Die fortgesetzte Anwendung des *homo oeconomicus* trotz seiner (scheinbar) so zahlreichen Anomalien lässt sich im Wesentlichen als Folge von Einfachheitsüberlegungen rekonstruieren.[222]

Zu 2):
Die Vorstellung, es ließe sich eine Art kardinaler Bewährungsbegriff aufstellen, wird weitgehend abgelehnt (vgl. Homann 1988, 105; Gadenne 1998, 102; Pähler 1986, 90ff.). Unabhängig von der Stellung zu dieser Frage ist ein solcher Begriff für eine *ökonomische* Wissenschaftstheorie aber auch nicht zwingend notwendig, wie wir sehen werden. Weder die Pählersche Vorstellung von Rechenschaftsberichten noch das hier vertretene Ziel der institutionellen Reformen (vgl. Kap. 4) sind auf eine solche Kennziffer angewiesen.

Zur Frage nach der Verdichtung der von den einzelnen Kriterien gelieferten Information müssen zunächst die in der Wissenschaftstheorie hierzu existierenden Ansätze betrachtet werden. Gemeint sind Ansätze, welche die Qualität von konkurrierenden Theorien komparativ anhand ihres unterschiedlichen Bewährungsgrades zu bestimmen versuchen. Diese Ansätze ordnen den Konsequenzen einer Theorie Werte einer Gewichtungsskala zu. Hierbei lässt sich zwischen Gewichtung der falschen und Gewichtung der wahren Konsequenzen trennen. Pähler (1986, 100ff.) vergleicht aus ökonomischer Sicht zum ersten Punkt zwei Ansätze (von Popper und Lakatos), zum zweiten Punkt die wichtigsten drei Ansätze:[223]

a) Die *falschen* Konsequenzen einer Theorie können auf einer Gewichtungsskala angeordnet werden. Pähler rekonstruiert die Positionen von Popper und Lakatos (idealtypisch!) so, dass Popper allen Falsifikatoren das Maximum dieser Skala zuweist (*jeder* Falsifikator zwingt zur Aufgabe der Theorie), Lakatos dagegen allen das Minimum (*kein* potenzieller Falsifikator führt zwangsläufig zur Aufgabe der Theorie). Danach nähme keiner von beiden eine Gewichtung vor, was aber aus ökonomischer Sicht als Alles-oder-Nichts-Position zu kritisieren sei. Pähler schlägt daher vor, allen Falsifikatoren Werte *zwischen* den beiden Extrempunkten zuzuordnen. Die Empfehlung an den Forscher lautet dann, für eine Theorie im Voraus verschiedene Klassen von potenziellen Widerlegungen mit abnehmendem Gewicht anzugeben.

b) Die Frage nach der Gewichtung der *wahren* Konsequenzen einer Theorie ist die Frage nach ihrem Bewährungsgrad. Nach Popper hängt der Bewährungsgrad einer Theorie davon ab, welchen Beitrag sie zum Erkenntnisfortschritt liefert und welches Risiko sie eingeht, falsifiziert zu werden (vgl. Popper 1963/1994, 347ff.). Ad-hoc-Theorien etwa stellen keinen Erkenntnisfortschritt dar: Sie sind nur auf die Erklärung eines konkreten Sachverhaltes zugeschnitten, fassen also lediglich bekannte Tatsachen zusammen, ohne von dem vorliegenden Zusammenhang unabhängige Prüfmöglichkeiten zu bieten.

Sowohl der Beitrag zum Erkenntnisfortschritt wie auch das Falsifikationsrisiko hängen entscheidend vom Hintergrundwissen ab. Somit ist die Explikation des Begriffs Hintergrundwissen eine der zentralen Fragen bei der Bewertung der Prüfbarkeit einer Theorie. Pähler (1986, 104ff.) hat verschiedene Konzeptionen des Hintergrundwissens unter ökonomischem Gesichtspunkt verglichen:

b1) *Popper* (1963/1994, 347ff.) und *Watkins* (1978/1980) zählen zum Hintergrundwissen das gesamte zum Testzeitpunkt bekannte und unproblematische (gut geprüfte) Wissen. Damit erheben sie eine besonders strenge Forderung: Eine gute Theorie muss Tatsachen voraussagen, die zum Testzeitpunkt unbekannt sind. Kann sie das nicht, so sollte sie als *ad hoc* betrachtet werden, unabhängig von ihren sonstigen Qualitäten. Das bedeutet, dass man jede Erfahrungstatsache nur *einmal* zur Bewährung einer Theorie verwenden kann. Danach ist sie für weitere Prüfungen dieser oder einer anderen Theorie nicht mehr brauchbar und somit 'wertlos'.

Pähler (1986, 110) kritisiert dies als eine „methodologische Überbewertung des Tatsachenwissens": Wissenschaftler sind nicht nur an Tatsachen, sondern auch an Erklärungen interessiert, was Popper selbst immer wieder betont. Auch Erklärungen für bekannte Tatsachen sollten daher als Beitrag zum

222 Vgl. Suchanek 1994, 98 und Kap. 3 insgesamt. Allerdings wirft Homann (1994b, 391f.) die Frage auf, ob nicht viele dieser 'Anomalien' verschwinden würden, wenn man statt der Bayes-Theorie die Häufigkeits-Theorie der Wahrscheinlichkeit verwendete. Er beruft sich dabei vor allem auf den Psychologen Gerd Gigerenzer.

223 Alle der von Pähler diskutierten Ansätze vernachlässigen allerdings Kriterien wie äußere und innere Widerspruchsfreiheit. Im Mittelpunkt steht dagegen vor allem der Erklärungswert.

Erkenntnisfortschritt angesehen werden. Die Allgemeine Relativitätstheorie etwa konnte die bekannte Abweichung im Perihel des Merkur erklären; trotzdem wird man sie wohl kaum als *ad hoc* ansehen wollen.

Pählers Kritik ist zwar zutreffend, jedoch argumentiert er an dieser Stelle m.E. nicht konsequent ökonomisch. Aus der Sicht der ökonomischen Wissenschaftstheorie muss man von einer 'Verschwendung' des Tatsachenwissens sprechen, wenn dieses nur einmal eingesetzt werden darf: Die epistemischen Opportunitätskosten dieser Vorgehensweise bestehen in dem entgangenen Nutzen, der aus einer durch dieses Tatsachenwissen potenziell bewährten Theorie resultiert hätte. Außerdem fallen natürlich auch externe Kosten an, nämlich die zur Gewinnung des Tatsachenwissens eingesetzten Ressourcen.

Pähler weist außerdem zutreffend darauf hin, dass eine weitere methodologische Regel, die Popper mit seiner Konzeption von Hintergrundwissen verbindet, nämlich „Teste zunächst die riskantesten Vorhersagen deiner Theorie!" (vgl. Popper 1963/1994, 350f.), unökonomisch sein kann. Sinnvoller wäre es, zuerst die Tests durchzuführen, in denen das Verhältnis der Opportunitätskosten des Tests zum Widerlegungsrisiko (d.h. in der hier verwandten Terminologie: zum epistemischen Nutzen im Hinblick auf den Bewährungsgrad!) am günstigsten ist.

b2) *Lakatos* (1968) und *Musgrave* (1974) vertreten eine Konzeption des Hintergrundwissens, in deren Zentrum die Idee der Prüfsteintheorie steht. Die Prüfsteintheorie wird als die beste vorhandene Konkurrenztheorie zu der vorliegenden definiert. Danach trägt jede empirische Evidenz zur Bewährung einer Theorie bei, die *nicht* auch von der Prüfsteintheorie erklärt werden kann. Dies ist eine Abschwächung der Popperschen Forderung, da nun auch bekannte, aber bisher nicht erklärte Evidenz zur Bewährung herangezogen werden darf. Erkenntnisfortschritt kann es damit nach Lakatos und Musgrave auch ohne neue empirische Evidenz geben.

Pähler kritisiert hieran jedoch, dass nun im Gegensatz zu Popper das Erklärungswissen überbetont und das Tatsachenwissen unterschätzt werde. Als paradox wertet er beispielsweise die Konsequenz, dass *keine* der Tatsachen, die aus der Newtonschen Mechanik folgen, mehr zur Bewährung der Allgemeinen Relativitätstheorie herangezogen werden kann, selbst dann nicht, wenn diese Tatsachen erst später entdeckt wurden (etwa die bereits mit Hilfe der Newtonschen Theorie vorhergesagte Existenz des Neptun).

Man könnte diesen Sachverhalt noch deutlicher in ökonomischen Begriffen ausdrücken: Es handelt sich wie bei Popper/Watkins um eine 'Verschwendung' des Tatsachenwissens. Zwar sind diesmal *bekannte* Tatsachen nicht mehr wertlos, dafür werden aber Neuentdeckungen verschwendet, sofern sie bereits die Prüfsteintheorie bewähren. Der Forscher müsste danach auf allen epistemischen und externen Nutzen aus solchen neuen Befunden verzichten.

b3) Unter den drei verglichenen Konzeptionen favorisiert Pähler die von *Zahar* (1973) und *Worrall* (1978/1980). Danach ist das Hintergrundwissen mit jener empirischen Evidenz gleichzusetzen, die bereits bei der Aufstellung der Theorie verwandt wurde.[224] Keine Tatsache darf somit *sowohl* zur Aufstellung *als auch* zur Bewährung einer Theorie herangezogen werden.

Dies entspricht der zentralen Forderung Gadennes (1998) an die Strenge von Prüfversuchen: Die Prüfaussage P darf nicht bereits in die *Formulierung* der zu prüfenden Theorie eingegangen sein; d.h., P muss erst aus der Theorie deduziert worden sein. Zusammen mit weiteren (vgl. ebd., 102) dient Gadenne diese Forderung zur Explikation eines Begriffs des Bewährungsgrades, der die Problematik der diesbezüglichen Vorschläge Poppers und anderer vermeidet.

Der Vorteil dieser Konzeption liegt darin, dass sie die Vorzüge der beiden anderen in sich vereinigen kann. *Erstens* verschwendet sie weniger Tatsachenwissen, denn sie erlaubt mehr Bewährungsmöglichkeiten

- als Popper/Watkins, da auch bereits bekannte Tatsachen bewähren können, soweit sie nicht zur Aufstellung benutzt wurden,
- als Lakatos/Musgrave, da auch Tatsachen eine Theorie T bewähren können, die bereits die Prüfsteintheorie bewähren – vorausgesetzt, sie wurden nicht zur Aufstellung von T benutzt.

Zweitens lässt sich mit dieser Konzeption vermeiden, dass eine Theorie zu lange vor Konkurrenz geschützt wird, der Wettbewerb zwischen Theorien also verzerrt wird (vgl. Pähler 1986, 128-130). Dies wäre insbesondere eine Folge des Vorschlags von Lakatos/Musgrave, da dieser einer neuen Theorie im Vergleich zur Prüfsteintheorie sehr viel weniger Gewicht zuerkennt. Der Vorschlag von Zahar/Worrall dagegen zielt darauf ab, ein Optimum zwischen empirischer Kritik und Kritik durch konkurrierende Theorien zu erreichen.

Eine ökonomische Wissenschaftstheorie kann somit in der Frage der Bewährung von Theorien an die Konzeption von Zahar/Worrall anknüpfen. Sie liefert ein brauchbares Kriterium, um Theorien als *ad hoc* auszuzeichnen, und wird dadurch zu einem wesentlichen Bestandteil der von Pähler beabsichtigten „Rechenschaftsberichte", welche die Leistungsbilanz einer Theorie darstellen. Insbesondere die für die *interne* „Erfolgskontrolle" periodisch zu erstellenden Berichte sollen nach Pähler wesentlich auf Zahar/Worrall zurückgreifen.

Die Idee der Rechenschaftsberichte halte ich grundsätzlich für fruchtbar. Allerdings ist das praktische Ziel ökonomischer Analysen zu berücksichtigen (vgl. Kap. 2.2). Daher glaube ich, dass auch in der Wissenschaftstheorie am Ende einer ökonomischen Betrachtung Vorschläge zur institutionellen Reform stehen sollten, nicht nur Berichte. Auf diese Frage komme ich in Kap. 4 zurück.

---

224 Für den Fall, dass nicht bekannt ist, ob eine Tatsache bereits zur Konstruktion der Theorie verwendet wurde, schlägt Pähler (1986, 130ff.) ergänzend vor, auch hier davon auszugehen, dass die Tatsache bereits benutzt wurde.

3.2.1.5 Paradoxien in der Wissenschaftstheorie

In der Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie gibt es zwei bekannte Paradoxien. Ich meine Hempels Rabenparadox und Goodmans Grot-Rün-Paradox. Beide kann man mit einer ökonomischen Interpretation einer Auflösung näher bringen.

3.2.1.5.1 Rabenparadox

Hempels bekanntes Rabenparadox ist ein Paradoxon der Bestätigung von Sätzen: Der Satz „Alle Raben sind schwarz" wird durch jeden schwarzen Raben bestätigt. Da „Alle Raben sind schwarz" jedoch logisch äquivalent ist mit „Kein nichtschwarzes Objekt ist ein Rabe", bestätigt auch jedes nicht-schwarze Objekt, z.B. ein weißer Tennisschuh, den Satz „Alle Raben sind schwarz". Dies ist natürlich paradox und widerspricht der Intuition.

Dieses Paradoxon entsteht jedoch gerade, *weil* man zwei intuitiv plausiblen Prinzipien folgt, nämlich dem Prinzip der Bestätigung und dem Prinzip der Äquivalenz. Das Prinzip der Bestätigung besagt, dass ein Satz „Alle A sind B" desto besser bestätigt ist, je mehr positive Einzelfälle beobachtet wurden. Nach dem logischen Äquivalenzprinzip hingegen haben zwei logisch äquivalente Aussagen A und B denselben Wahrheitswert: Wenn A wahr ist, so ist auch B wahr. Wenn A falsch ist, so ist auch B falsch. Daher sollte man erwarten, dass jede Tatsache, die A bestätigt, auch B bestätigt. Die Kombination dieser beiden Prinzipien führt direkt in das Rabenparadox.

Das scheinbar paradoxe Ergebnis ist aber aus *logischer* Sicht völlig korrekt. Logisch gesehen, ist es tatsächlich egal, ob man einen schwarzen Raben oder einen weißen Tennisschuh als Bestätigung meines Satzes heranzieht. Damit ist jedoch noch nicht alles gesagt. Aus *ökonomischer* Sicht kann man das Paradoxon nämlich so auflösen: Die Menge der nicht-schwarzen Objekte ist bedeutend umfangreicher als die Menge der Raben. Daher ist es *effizienter*, auf der Suche nach Bestätigungen zuerst mit der Menge der Raben zu beginnen. Ein schwarzer Rabe stellt also einen wesentlich *größeren* Beitrag zur Bestätigung des Satzes dar als ein weißer Tennisschuh. Diesen Weg hat – in explizit ökonomischer Terminologie – Rescher (1989, 109-113) gewählt.[225]

[225] Vgl. zum Rabenparadox auch Pähler (1986, 148), der dies charakteristischerweise noch mit einer weiteren Wertung verknüpft: Weiße Tennisschuhe oder Fasane in der Tiefkühltruhe stellten keine knappe, sondern irrelevante, triviale Evidenz dar, die nur dann öffentlich beachtet werde, wenn die methodologischen Standards einer Disziplin korrumpiert seien, etwa durch „Anything-goes"-Auffassungen.

3.2.1.5.2 Grot-Rün-Paradox (Goodmans Paradox)

Das von Goodman (1947) erstmals vorgestellte Grot-Rün-Paradox besagt Folgendes: Wir definieren zwei Prädikate:

„A ist *grot*" bedeutet: A ist grün vor dem Zeitpunkt t, also beispielsweise vor Beginn des Jahres 2001. Am 1. Januar 2001 wechselt A plötzlich die Farbe und wird rot.

„A ist *rün*" bedeutet: A ist rot vor dem Zeitpunkt t, also hier vor 2001. Am 1. Januar 2001 wechselt A plötzlich die Farbe und wird grün.

Angenommen, wir finden heute, 1998, einen grünen Smaragd. Dieser Smaragd bestätigt den Satz „Alle Smaragde sind grün". Er bestätigt aber auch den Satz „Alle Smaragde sind grot". Aus logischer Sicht können wir dann für das Jahr 2001 *genauso* gut erwarten, dass der Smaragd grün bleibt wie dass er rot wird.

Dies ist ein Argument gegen unsere intuitiven Konstanzerwartungen, wonach die Welt morgen noch einigermaßen so wie heute aussieht. Nach Goodman (1954/1975) könnten wir genauso gut mit den Begriffen „grot" und „rün" arbeiten wie mit „grün" und „rot" und könnten für 2001 genauso gut einen grünen wie einen roten Smaragd erwarten. Lediglich die vorgegebene Gewöhnung an „grün" und „rot" erzwinge unsere jetzige Sichtweise.

Es hat verschiedene unterschiedlich erfolgreiche Versuche gegeben, dieses Problem zu lösen.[226] Das Gegenargument aus der Sicht der ökonomischen Wissenschaftstheorie lautet, dass die Grot-Rün-Taxonomie ineffizient ist (vgl. Rescher 1989, 116ff.): Verwendet man die normalen Farbbegriffe grün und rot, so kommt es nur auf die phänomenale Seite an, also auf die Antwort auf die Frage „Wie sieht der Gegenstand aus?". Verwendet man jedoch die Begriffe grot und rün, so benötigt man *zusätzlich* den Zeitpunkt, zu dem die Beobachtung gemacht wird. Man ist also auf einen zusätzlichen Parameter angewiesen, und dessen Ermittlung muss nicht immer so trivial sein, wie es auf den ersten Blick scheinen mag. Handelt es sich beispielsweise um seit längerem vergangene Beobachtungen, so kann es durchaus schwierig sein, ihren Zeitpunkt exakt herauszufinden. Mit anderen Worten: Das Arbeiten mit der Grot-Rün-Taxonomie ist *aufwendiger* und ressourcenintensiver, und es wäre daher (ohne einen erwarteten zusätzlichen Nutzen!) nicht rational, sie zu benutzen.

[226] Hier lässt sich eine ökonomische Betrachtung auf der Metaebene anstellen: Um das Grot-rün-Paradox zu lösen, sind einige Autoren (etwa Lin Chao-tien 1978) sogar bereit, die Standardlogik aufzugeben und in eine dreiwertige Logik zu investieren.

3.2.2 Theoriendynamik

Bisher habe ich die Qualität von Theorien zu einzelnen Zeitpunkten betrachtet. Die Theoriendynamik beschäftigt sich dagegen mit der *Evolution* von Theorien. Eine ihrer zentralen Fragen ist die nach dem angemessenen Modell für Theorienevolution. Für unsere Zwecke ist es wichtig, dass man den ökonomischen Ansatz in der Wissenschaftstheorie nur im Rahmen *bestimmter* theoriendynamischer Modelle anwenden kann: Legt man etwa ein kumulatives Modell zugrunde, so liegen überhaupt keine Alternativen vor, deren relative Vorzüge man abwägen und zwischen denen man sich (unter Knappheitsbedingungen) entscheiden könnte. Das kumulative Modell ist also m.E. mit dem ökonomischen Ansatz nicht vereinbar.

Das falsifikationistische Modell eignet sich erheblich besser für eine ökonomische Analyse. Man muss allerdings beachten, *welche* Version des Falsifikationismus gemeint ist. Nach Lakatos (1970/1974a) kann man zwischen einem dogmatischem, einem naiven und einem raffinierten Falsifikationismus unterscheiden. Der dogmatische Falsifikationismus, der an die Möglichkeit endgültiger Widerlegungen glaubt, kann vorab ausgeschieden werden, da es sich lediglich um einen Strohmann handelt, der von niemandem vertreten wurde oder wird. Der Unterschied zwischen den beiden anderen Varianten besteht nun darin, dass es einem raffinierten Falsifikationisten stets um die Wahl zwischen *mehreren konkurrierenden* Theorien geht, während der naive Falsifikationist immer nur *eine* Theorie prüft. Diese „Alternativen-Rationalität" (Homann 1988, 100) des raffinierten Falsifikationismus ist natürlich die Voraussetzung dafür, dass überhaupt mit dem ökonomischen Ansatz in der Wissenschaftstheorie gearbeitet werden kann. Erst wenn es um eine Wahl zwischen Alternativen und somit um die *relativen* (nicht die absoluten!) Vorzüge einer Theorie gegenüber einer oder mehreren anderen geht, kann man sinnvoll von einem ökonomischen Entscheidungsproblem sprechen. Daher sind weder der dogmatische noch der naive Falsifikationismus mit dem ökonomischen Ansatz kompatibel.

Allerdings kann m.E. Radnitzkys Aussage, dass Kosten-Nutzen-Überlegungen in der Wissenschaftstheorie nur im fallibilistischen Kontext zulässig sind (vgl. Radnitzky 1988, 124), nur insoweit zugestimmt werden, als darunter keine Beschränkung auf Poppers Methodologie verstanden wird. Auch evolutionäre oder anarchistische Modelle lassen sich ökonomisch rekonstruieren – Letztere etwa in Analogie zu einer Laissez-faire-Ordnung (vgl. Engel 1990, 218).[227]

Auch an Lakatos' Modell ist aus ökonomischer Sicht Kritik geübt worden. Hausman (1992, 199) glaubt, dass Lakatos' (ebenso wie Poppers) Ablehnung justifikationistischer Elemente zu ineffizienter Forschung, zu Zeitverschwendung führt. Allerdings lässt sich dieses Problem mit der Einführung eines geeigneten Begriffs des Bewährungsgrades einer Theorie beheben. Die hierzu vorliegenden Ansätze Poppers sind mittlerweile entscheidend verbessert worden (vgl. vor allem Gadenne 1998 sowie dazu Kap. 3.2.1.4).

[227] Auch in den strukturalistischen Ansatz lassen sich ökonomische Elemente einführen, wie dies versuchsweise Sneed (1989) getan hat.

3.2.2.1 Wissenschaftlicher Fortschritt und Kuhnsche Verluste

In den Modellen von Popper, Kuhn und Lakatos ist das Problem des wissenschaftlichen Fortschritts ein zentrales Anliegen. Alle drei Modelle stellen das Vorhandensein des Fortschritts nicht in Frage. Sie haben jedoch unterschiedliche Vorstellungen von Fortschritt. Man kann hier Popper und Lakatos auf der einen und Kuhn auf der anderen Seite gegenüberstellen.

Sowohl nach Popper[228] als auch nach Lakatos (1970/1974a, 114) darf es beim wissenschaftlichen Fortschritt keine 'Verluste' geben. Eine neue Theorie, die eine alte Theorie ersetzt, muss *alle* Fragen und Probleme dieser alten Theorie enthalten *und* darüber hinaus *neue* Fragen lösen. Es dürfen keine Probleme 'auf der Strecke bleiben'.

Kuhn sieht dies jedoch anders: Die *scientific community* muss „auch Verluste hinnehmen. Immer wieder müssen alte Probleme verbannt werden." (Kuhn 1962/1989, 181) Dieser Gedanke ist für das Paradigmenmodell zentral. Trotzdem lehnt Kuhn die Idee wissenschaftlichen Fortschritts nicht ab, wie manche Kommentatoren (so auch Lakatos 1970/1974a, 113) glauben: Entscheidend sei die Fähigkeit des neuen Paradigmas, Probleme zu lösen, und solange die „Erhaltung eines relativ großen *Teils* der konkreten Problemlösungsfähigkeit" (Kuhn 1962/1989, 181; Hervorhebung von mir) gewährleistet sei, liege ein Fortschritt vor.

Kuhns Kritiker haben diese Vorstellung zurückgewiesen: Worrall (1978/1980, 76f.) und auch Kitcher (1993, 116f. und 173ff.; vgl. auch Kap. 1.2.5) etwa lehnen die Möglichkeit sogenannter 'Kuhnscher Verluste' ab. Nur so glauben sie, noch von Fortschritt über Paradigmagrenzen hinweg sprechen zu können. Laudan dagegen, in anderen Fällen eher Kuhn-kritisch, stimmt ihm in diesem Fall zu: Er hält am wissenschaftlichen Fortschritt fest, gesteht aber Erklärungsverluste zu (vgl. Kap. 1.2.4).

Die ökonomische Wissenschaftstheorie kann in dieser Frage wichtige Anregungen aus Hoyningen-Huenes Interpretation der Kuhnschen Verluste gewinnen (vgl. Hoyningen-Huene 1989, 252f. sowie auch Hoyningen-Huene 1990): Danach ist die Bewertung der Verluste von der Perspektive des Betrachters abhängig. Aus der Sicht der Vertreter der aus einer wissenschaftlichen Revolution siegreich hervorgegangenen Theorie sind bestimmte Probleme der alten Theorie nur Scheinprobleme und bestimmte ihrer Erklärungen nur Scheinerklärungen. Kuhn (1962/1989, 117f.) liefert folgendes Beispiel: Während die Schwerkraft im Rahmen der cartesianischen Theorie noch erklärt werden konnte, gaben die Anhänger Newtons seit dem 18. Jahrhundert die Suche nach einer mechanischen Erklärung für die Schwerkraft auf. Sie „verbannten" die Möglichkeit einer solchen Erklärung mit der Begründung, bei der Schwerkraft handele es sich um eine primäre, physikalisch nicht reduzierbare Qualität der Materie. Aus der Sicht der Newtonianer war also der Verlust dieser Erklärung gar kein Verlust, sondern die Aufgabe einer Scheinerklärung für ein nicht erklärbares Phänomen.

Die ökonomische Interpretation kann diesen Sachverhalt so darstellen: Das Abwägen zwischen Vor- und Nachteilen einer Theorie kann immer nur von Individuen vor-

[228] Popper schreibt, dass die „neue Theorie die alte *annähernd* erhalten soll" (Popper 1972/1984, 211, Hervorhebung von mir).

genommen werden, die diese Vor- und Nachteile zwangsläufig aus einer bestimmten Perspektive gewichten. Der Versuch, eine objektive, d.h. von diesen Perspektiven völlig unabhängige Bewertung aufzustellen, würde einem wohlfahrtstheoretischen „Nirwana-Ansatz" (vgl. Kap. 2.2) entsprechen, der auch in der Ökonomik als gescheitert gilt.

Die ökonomische Interpretation kann somit (mit Hoyningen-Huene) Fortschritt mit Kuhnschen Verlusten *vereinbaren*.[229] Sie orientiert sich beim Vergleich von Theorien nicht an deren *logischen* Merkmalen wie Gehaltvergleich, sondern an ihrer *heuristischen* Funktion und damit an ihrer Leistungsfähigkeit aus der Sicht des Wissenschaftlers, der diesen Theorienvergleich vornimmt. Für diesen Wissenschaftler sind Verluste nicht schlimm, solange sie durch Gewinne aufgewogen werden. Eine Kosten-Nutzen-Rechnung ist zwar im konkreten Fall sehr schwierig durchzuführen (und zu rekonstruieren), sie ist aber gleichzeitig unvermeidlich. Eine rationale Theoriewahl setzt immer „das Abwägen der Resultate des Vergleichs über mehrere Kriterien hinweg voraus und folgt damit einem ökonomischen Kalkül" (Homann 1988, 122). Dabei sind die Zukunftsaussichten eines Paradigmas wichtiger als mögliche Anomalien in der Gegenwart, da in der ökonomischen Interpretation *ausgelassene Chancen* der größte Kostenfaktor sind (vgl. Kap. 1.2.6.3).

Hier sehe ich einen Ansatzpunkt für die Untersuchung von Fallstudien aus der Wissenschaftsgeschichte. Aufgabe wäre es, Beispiele für ein rationales Abwägen der verschiedenen Vor- und Nachteile alternativer Theorien zu finden, wobei den Zukunftschancen einer Theorie besonderes Gewicht eingeräumt würde. Für eine solche Untersuchung scheint mir die Theoriendynamik in den Sozialwissenschaften (und möglicherweise auch die Entwicklung ethischer Theorien[230]) ein besonders vielversprechendes Arbeitsfeld zu sein.[231]

Tatsächlich haben Laudan und Mitarbeiter bereits einige Fallstudien in dieser Art vorgelegt (vgl. Kap. 1.2.4). Wie wir gesehen haben, sind in den untersuchten Fällen aus der Wissenschaftsgeschichte (konkret: in zwei Studien zur Geologie sowie einer zur nuklearmagnetischen Resonanz) Kuhnsche Verluste durchaus in Kauf genommen worden: die neue Theorie musste nicht *alle* der von ihrer Vorgängertheorie gelösten Probleme ebenfalls lösen können. Dies kann natürlich noch keine definitive und allgemeingültige Aussage darüber sein, ob diese Verluste aus methodologischer Sicht erlaubt sind. Sie bieten jedoch zumindest ein Indiz dafür. Außerdem bestätigen sie die ökonomische Wissenschaftstheorie in ihrer Kosten-Nutzen-Sichtweise auf das Problem der Theoriewahl.

Die Diskussion um Kuhnsche Verluste braucht daher m.E. nicht mehr nur mit A-priori-Argumenten und einzelnen Beispielen geführt zu werden; sie hat sich vielmehr auf die empirische Ebene verlagert. Natürlich ist diese Debatte damit keinesfalls abgeschlossen, da auch Laudans empirische Ergebnisse in Zweifel gezogen worden und da weitere empirische Studien (möglichst auch im Bereich der Sozialwissenschaften) notwendig sind. Trotzdem scheint es mir unabhängig vom Ausgang der Kontroverse sinnvoll, eine ökonomische Interpretation zu entwickeln, welche die Saldierung von Erklärungsgewinnen und -verlusten erlaubt.

3.3 Die technologische Dimension der Wissenschaft

Neben der institutionell-organisatorischen und der intern-methodologischen hat Wissenschaft noch eine dritte wichtige Dimension: die technologische. Gemeint ist weniger, dass Technologie durch wissenschaftliche Forschungsergebnisse hervorgebracht wird (oder nur „angewandte Wissenschaft" ist), sondern vor allem, dass Technologie umgekehrt den wissenschaftlichen Fortschritt erheblich beeinflusst. Dieser Einfluss ist heute *einer* der Untersuchungsgegenstände einer noch relativ jungen Forschungsrichtung, der vor allem im anglo-amerikanischen Raum verbreiteten Wissenschaftsforschung (engl. *science studies*, vgl. etwa Ziman 1985). Bereits 1978 hat jedoch Nicholas Rescher in seinem Buch „Scientific Progress" (Rescher 1978/1982) aus philosophischer Sicht eine These zum Einfluss vom Stand der Technologie auf das Tempo des wissenschaftlichen Fortschritts aufgestellt, die für die ökonomische Wissenschaftstheorie bedeutsam ist:[232]

Nach Rescher hängt wissenschaftlicher Fortschritt entscheidend von der jeweils verfügbaren Technologie ab, so etwa von den Beobachtungsinstrumenten, von den Instrumenten der Datenverarbeitung usw. Zwar seien echte Durchbrüche oft neue Probleme, verbesserte Reformulierungen älterer Probleme oder auch neue, präzisere Begrifflichkeiten.[233] Dennoch sei Fortschritt auch immer auf neue Fakten angewiesen. Diese könnten aber nur mit der zur Verfügung stehenden Technologie gewonnen werden, die ständig verbessert werde, so dass man von einer Hierarchie von „Technologieniveaus" (Rescher 1978/1982, 190; im Original kursiv) sprechen könne, welche sich in ihrer Leis-

229 Vgl. Homann 1988, 121f. Vgl. auch Rescher 1989, 123f.

230 Vgl. zur Anwendung wissenschaftstheoretischer Methoden auf ethische Theorien Gähde 1994. Der von Gähde verwendete strukturalistische Ansatz könnte eine Grundlage für weitere Fallstudien (auch aus der Ökonomik) abgeben. Zum Strukturalismus vgl. Balzer / Moulines / Sneed 1987 sowie als Anwendungsbeispiel die Rekonstruktion der Mikroökonomie in Stegmüller 1986, 376-395. Der Strukturalismus wird aus der Sicht des kritischen Rationalismus kritisiert von Kim 1991. Dessen Kritik ist allerdings wenig ergiebig und beschränkt sich auf das Wiederholen alter Argumente gegen den Konventionalismus, die aber den Strukturalismus nicht treffen (vgl. Kim 1991, 116ff., 125 sowie 133f.). Falls Strukturalisten wirklich - wie Kim (1991, 133) meint - eine rein instrumentalistische Sichtweise von Theorien vertreten, so ließen sich dagegen bessere Argumente vorbringen, vgl. etwa Vollmer 1993a, 161-181.

231 Zumal sich der 'mainstream' der Wissenschaftstheorie immer noch sehr stark auf Beispiele aus den Naturwissenschaften konzentriert. Einen Überblick über die aktuelle Diskussion in der Wissenschaftstheorie der Ökonomik gibt Backhouse 1994.

232 Wie haben bereits gesehen (vgl. etwa Kap. 3.2.1.3.8), dass Rescher selbst einige Beiträge zur Wissensökonomik geliefert hat. Diese stehen allerdings zu seiner These über wissenschaftlichen Fortschritt nicht in unmittelbarem Zusammenhang, nur insofern, als sie ebenfalls *ökonomische* Aspekte der Tätigkeit von Wissenschaftlern behandeln.

233 Vgl. dazu Kitchers Unterscheidung der verschiedenen Arten von Fortschritt, begrifflichem und erklärerischem (Kitcher 1993, Kap. 5).

tung jeweils um Größenordnungen steigerten.[234] Bei der Einführung einer neuen Technologie ließen sich Entdeckungen zunächst recht leicht machen. Dieser Fortschritt verlangsame sich jedoch stetig und bringe bald nur noch minimale 'Neuigkeiten' hervor. Eine Beschleunigung könne erst wieder mit der Einführung technologischer Neuerungen eintreten.

Die Frage des optimalen Einführungszeitpunktes neuer Technologien ist also ein ökonomisches Problem: Wann sind die Kosten des Weiterarbeitens mit den alten Instrumenten gleich den Kosten der Einführung der neuen? Ein wesentlicher Bestandteil dieses Problems ist, dass die Kosten neuer Technologien ihrerseits ständig ansteigen. Das Phänomen der „Kosteneskalation" in der wissenschaftlichen Forschung (vgl. Rescher 1996, 103ff.) sei sehr früh von Max Planck erkannt worden, und daher bezeichnet Rescher es als das „Plancksche Prinzip des wachsenden Aufwands" (Rescher 1978/1982, 85). Es besagt, dass „mit jedem Fortschritt auch die Schwierigkeit der Aufgabe immer größer [wird], die Anforderung an die Leistungen des Forschers immer stärker, und es stellt sich immer dringender die Notwendigkeit einer zweckmäßigen Arbeitsteilung ein" (Planck 1949/1983, 376).

Mit diesem Prinzip lasse sich eine Entwicklung erklären, die Rescher als grundlegend für wissenschaftlichen Fortschritt ansieht: Die Zahl der Entdeckungen steige nicht (wie man erwarten würde) mit exponenzieller, sondern nur mit konstanter Geschwindigkeit an. Während die *Kosten* der Forschung exponenziell zunähmen, bleibe die Zuwachsrate bei den *Ergebnissen* (dem Output) gleich. Die erste dieser beiden Thesen ist sicherlich unproblematisch[235], die zweite jedoch nicht. Als Belege führt Rescher an:

- die relative Stabilität wissenschaftlicher Ehrungen und Preise,
- die nur linear verlaufende Zunahme der Anzahl der in Enzyklopädien, Handbüchern und Standard-Lehrwerken zitierten Verweise (vgl. Rescher 1996, 97); dies sei ein Indiz dafür, dass zumindest die Anzahl der *bedeutenden* Funde nicht exponenziell ansteige,
- die Erweiterungen der Klassifikation von Wissenschaftsdisziplinen und Problembereichen der Forschung.[236]

Aus der Annahme der Planckschen Kosteneskalation und aus der zusätzlichen Annahme knapper Ressourcen (bzw. eines konstanten Ressourcenzuflusses zur Wissenschaft) folgt nun, dass sich wissenschaftlicher Fortschritt verlangsamen muss. Genauer: die Verlangsamung geschieht nach dem „Gesetz von den logarithmischen Erträgen" (Rescher 1978/1982, 97): Auf ein starkes Wachstum in der ersten Phase folgt stetig zunehmende Abschwächung. Mit Hilfe dieses Gesetzes ließen sich nicht nur die oben beschriebenen empirischen Befunde erklären, sondern auch das Wachstum des Wissens – zwar nicht inhaltlich, aber doch seinem Umfang nach – vorhersagen (vgl. Rescher 1996, 81ff.).

Wissenschaftlicher Fortschritt verläuft nach diesem Bild somit in Analogie zum ökonomischen Gesetz des abnehmenden Grenznutzens (vgl. Wible 1997, 152). Damit muss auch die Untersuchung der technologischen Dimension der Wissenschaft zu den Fragestellungen der ökonomischen Wissenschaftstheorie gezählt werden. Die Grenzkosten neuer Entdeckungen steigen stetig an; es ist allerdings unklar, wie der Fall „Grenzkosten = Grenznutzen" im Hinblick auf Wissenschaft zu interpretieren ist.[237]

Abschließend möchte ich zwei Beispiele für den Einfluss von Technologie auf Grundlagenforschung vorstellen, die belegen, wie technologische Innovationen den ökonomischen Theoriewahlkalkül des Forschers verändern:

1) In der Mathematik scheinen sich Computerbeweise mittlerweile fest zu etablieren. Dabei ist der Beweis des Vierfarbensatzes (vgl. Fritsch 1994) nur das bekannteste, nicht jedoch das beste Beispiel, da in diesem Fall der Rechner keine eigenständigen logischen Schlüsse zog, sondern seinen Programmierern lediglich das Überprüfen einer Unzahl von Einzelfällen abnahm. Inzwischen ist jedoch der „erste ernstzunehmende Computerbeweis" (Pöppe 1997) gelungen: Ein Rechner konnte nach acht Tagen Rechenzeit durch Umformen logischer Gleichungen eine mathematische Vermutung auf eine geradezu elegante Art beweisen. „Elegant" bedeutet hier auch, dass dieser Beweis (anders als der des Vierfarbensatzes) mit menschlicher Arbeitskraft überprüft werden kann.
2) In der Quantentheorie hat seit langem die Interpretation der Kopenhagener Schule (Bohr, Heisenberg, Pauli u.a.) die Vorherrschaft. Kern dieser Interpretation ist die indeterministische Deutung von Quantenvorgängen. Gegen diese Orthodoxie, die etwa auch von Einstein abgelehnt wurde, hat bereits 1952 David Bohm eine deterministische Interpretation entwickelt, welche jedoch – als überflüssig und kompliziert – strikt abgelehnt wurde (vgl. Loewer 1998 sowie Selleri 1983, 38). Lange Zeit haben sich weder Physiker noch Wissenschaftstheoretiker ernsthaft mit ihr beschäftigt. Sie hätte eine erhebliche Änderung in der Quantenontologie, im Kausalitätsbegriff und im gesamten technischen Apparat der Quantentheorie zur Folge gehabt. Dies änderte sich erst in den frühen neunziger Jahren (vgl. Loewer 1998, 322), als die Bohmsche Theorie zu einer echten Alternative zur Kopenhagener Interpretation entwickelt wurde. Die vermutliche Ursache war das Aufkommen leistungsfähigerer Computer, wodurch die komplizierteren Berechnungen der Bohmschen Theorie leichter zu handhaben sind.[238] Sollte weitere Forschung diese Vermutung bestätigen, so würde es sich um ein schlagendes Beispiel für den Einfluss technologischer Entwicklungen auf den *Inhalt* wissenschaftlicher Theorien handeln.

[234] Rescher (1978/1982, 191f.) führt als Beispiele die Entwicklung der Teilchenbeschleuniger und der mechanischen Uhren an.

[235] Rescher (1978/1982, 88ff.) beruft sich auf US-Studien aus den 60er und 70er Jahren. Für eine aktuellere Behandlung vgl. Kreibich 1986, Kap. 1.4.

[236] Vgl. Rescher 1996, 97. Zur Klassifikation von Wissenschaftszweigen vgl. die Kritik von Lütge (1996).

[237] Ein ganz ähnliches Bild der modernen Naturwissenschaft zeichnet bereits der Biologe Gunther Stent (1969; vgl. auch 1978, 47ff.): Seiner Ansicht nach gibt es in der Entwicklung zumindest einiger wissenschaftlicher Disziplinen (vor allem Chemie und Biologie) einen „point of diminishing returns" (Stent 1978, 50). Vgl. zu Stent auch Rescher (1978/1982, 36f.).

[238] Persönliche Mitteilung von Peter Mittelstaedt.

3.4 Fallstudie Teil 1: Die Devon-Kontroverse

Die zuvor vorgestellten Bausteine zur Methode der ökonomischen Wissenschaftstheorie sollen im Folgenden in einer Fallstudie angewandt werden. Ziel soll es sein, eine Episode der Wissenschaftsgeschichte ökonomisch zu rekonstruieren, und zwar (zunächst) mit den Mitteln der Handlungstheorie. Konkret bedeutet dies, dass die Überlegungen der an dieser Episode Beteiligten als Vorteils-/Nachteilskalkulationen rekonstruiert werden sollen – genauso wie dies in Kap 3.2 für wissenschaftstheoretische Kriterien, Paradoxien etc. erfolgte. Dabei soll vor allem das Zusammenspiel von internen und externen Faktoren deutlich werden.

Bei der Auswahl dieser Fallstudie spielten mehrere Kriterien eine Rolle. So ging es mir zum einen darum, eine möglichst detailliert und geschlossen dokumentierte Periode der Wissenschaftsgeschichte heranzuziehen. Zum anderen sollte die Fallstudie von möglichst wenigen methodologischen Vorentscheidungen getränkt sein, also auf möglichst 'neutraler' historischer Arbeit beruhen.[239] Aus diesen Gründen fiel die Wahl auf die Devon-Kontroverse aus der Geologie.

Martin Rudwicks „The Great Devonian Controversy" (Rudwick 1985) ist sicherlich eine der detailliertesten Darstellungen einer einzelnen wissenschaftshistorischen Episode. Es geht dabei um die Formung einer neuen geologischen Schicht, des Devon, in den Jahren von ca. 1834 bis 1841. Rudwick bevorzugt den Ausdruck „Formung" (*shaping*) von Wissen, um die Ausdrücke „Entdeckung" wie auch „Konstruktion" zu vermeiden. Ähnlich wie Kitcher will er einen Mittelweg zwischen Wissenschaftstheorie und Wissenschaftssoziologie einschlagen und betont daher die Bedeutung interner wie externer Faktoren für die Wissenschaft.

Die Bedeutung der Devon-Kontroverse für die Entwicklung der Geologie ist relativ hoch einzuschätzen, auch wenn ihr Bekanntheitsgrad eher gering ist. Es handelt sich um eine 'mittlere' Revolution, die zwar nicht alle, aber viele Theoriekomponenten der Geologie erfasste, so etwa grundlegende Heuristiken und das geologische Schichtenmodell. Demgegenüber blieben aber sehr viele geologische Theorien und Methoden unverändert.

Im folgenden Abschnitt soll die Devon-Kontroverse nicht in allen Details nacherzählt werden, aus zwei Gründen: Zum einen hat Rudwick dies bereits getan. Zum anderen aber handelt es sich bei der vorliegenden Arbeit nicht um eine wissenschaftshistorische Studie. Die Wissenschaftshistorie stellt lediglich das (natürlich bereits interpretierte) Datenmaterial bereit, das der ökonomische Wissenschaftstheoretiker für eine Rekonstruktion verwenden kann.

[239] Natürlich ist völlig neutrale Wissenschaftshistorie ohne methodologische Vorentscheidungen eine Illusion. Aber es erscheint mir vergleichsweise problematischer, Fallstudien heranzuziehen, die aus dem Bereich des sozialen Konstruktivismus stammen, wie etwa Pickering 1984 oder Shapin 1994. Möglich erscheinen mir jedoch als Alternative die Fallstudien von Hull (1988). Vgl. dazu Kap. 4.5.

Dennoch ist es unumgänglich, die Devon-Kontroverse kurz in ihren Grundzügen vorzustellen (Kap. 3.4.1), sowie die Hauptpersonen einzuführen (Kap. 3.4.2), um die dann folgenden Überlegungen verständlicher zu machen. Dabei ist eine Vergröberung gegenüber Rudwick nicht zu vermeiden. Anschließend werde ich eine ökonomische Rekonstruktion dieser Kontroverse im Rahmen einer Handlungstheorie versuchen (Kap. 3.4.3).

3.4.1 Grundzüge der Devon-Kontroverse

Der Gegenstand von Rudwicks Untersuchung ist die wissenschaftliche Gemeinschaft der Geologen in den 1830er und 1840er Jahren. Die Ausgangssituation in den frühen 1830er Jahren ist die folgende:

Die meisten Geologen dieser Zeit erkennen ein geologisches Schichtenmodell an, welches das Äquivalent des heutigen paläozoischen Zeitalters[240] in weiten Teilen Großbritanniens in folgende Formationen unterteilt (vgl. Rudwick 1985, 402f.):

Karbon (*Carboniferous*), unterteilt in:	Coal Measures
	Mountain Limestone
	Old Red Sandstone
Grauwacke (*Greywacke*), unterteilt in:	Obere Grauwacke
	Untere Grauwacke

Abbildung 11: Paläozoikum-äquivalente Erdschichten ca. 1834

Zwischen den Schichten ist in der Regel eine Diskordanz (*unconformity*) zu beobachten, die meist für das bloße Auge sichtbar ist.

Die unter dem Karbon liegenden Schichten werden zunächst undifferenziert als „Grauwacke" bezeichnet; an ihre Stelle werden erst ab ca. 1835 die Formationen Silur und Kambrium gesetzt. Die entscheidende Entwicklung im Verlauf der Devon-Kontroverse betrifft jedoch den Old Red Sandstone: Der Old Red Sandstone wird vom Karbon getrennt und – zusammen mit anderen, meist nur außerhalb Großbritanniens vorkommenden Schichten – zu einer eigenen Formation erweitert, dem Devon. Das geologische Schichtenmodell verändert sich auf diese Weise erheblich und entspricht

[240] Der Begriff „Paläozoikum" wurde erst im Verlauf der Devon-Kontroverse eingeführt, vgl. Rudwick 1985, 363.

am Ende der Kontroverse weitgehend (bis auf das damals noch fehlende Ordovizium) dem noch heute verwendeten Modell:

Perm (eingeführt 1841 von Roderick Murchison, vgl. Rudwick 1985, 379)
Karbon
Devon
Silur
Ordovizium (eingeführt 1879 von Charles Lapworth, vgl. Duff/Smith 1992, 63)
Kambrium

Abbildung 12: Paläozoikum heute

Zur Ausgangssituation gehören außerdem zwei in der damaligen Geologie verwendete konkurrierende Heuristiken:

1) Traditionell wird das Alter einer Schicht aufgrund der Gesteinsart bestimmt. (*Strukturkriterium*)
2) Ein anderes Kriterium, die Bestimmung nach den in der Schicht gefundenen Fossilien, beginnt sich erst langsam durchzusetzen und erlangt im Verlauf der Devon-Kontroverse entscheidende Bedeutung.
(*Fossilienkriterium*)

Rudwick analysiert, wie es zu dieser „Formung" des Devon kam: Das alte Modell (Abbildung 11) sieht sich zunächst mit einer Anomalie konfrontiert. 1834 entdeckt der Geologe Henry De la Beche in der Grafschaft Devon einige ungewöhnliche Fossilien in von ihm als Grauwacke identifizierten Schichten. Ungewöhnlich ist, dass Fossilienspezialisten die Funde als Fossilien aus der erheblich jüngeren Karbon-Formation, und zwar aus den Coal Measures, identifizieren. Zwei Schlüsse sind nun möglich:

1) De la Beche selbst und andere halten es nicht für möglich, die Schichten in Devon den Coal Measures zuzuordnen. Denn darunter ist a) keine Diskordanz zu erkennen (die Schichten gehen graduell ineinander über) und b) fehlt der Old Red Sandstone, eine aufgrund ihrer rötlichen Färbung sehr deutlich zu erkennende Schicht, die an den meisten Fundstellen in Großbritannien als unterer Abschluss der Karbon-Formation zu finden ist. Somit können die älteren unter den Devon-Schichten, d.h. jene mit den vermeintlichen Coal Measures-Fossilien, nur der Grauwacke angehören, deren Schichten *graduell* in immer ältere Schichten übergehen. Den Widerspruch zum Fossilienkriterium löst De la Beche auf, indem er den Schluss zieht, dass das Alter einer Formation nicht anhand der in ihr enthaltenen Fossilien bestimmt werden könne. Das Fossilienkriterium sei unzuverlässig.

2) Dieser Schluss wird jedoch von anderen Geologen angezweifelt, vor allem von Roderick Murchison und Charles Lyell. Sie behaupten, das Fossilienkriterium könne unmöglich falsche Ergebnisse liefern, und De la Beches Bestimmung der Devon-Schicht anhand der Gesteinsart müsse daher falsch sein. Bei dieser Schicht handele es sich nicht um Grauwacke, sondern um Coal Measures. Allerdings postulieren die Vertreter dieser Meinung damit auch, dass zwischen den Formationen mit Coal Measures-Fossilien und den älteren Schichten eine deutliche Diskordanz vorhanden sein müsse. Denn ein gradueller Übergang der Schichten erscheint wegen der fehlenden Old-Red-Sandstone-Schicht als unmöglich. Jedoch können in der Folgezeit weder Murchison noch andere die postulierte Diskordanz finden.

Das Problem kann erst mit der Einführung einer völlig neuen Formation, eben des Devon, für alle Seiten zufriedenstellend aufgelöst werden. Diese Formation, die im Wesentlichen von Murchison systematisch bestimmt wird, soll Teile der in Devon (und auch auf dem Kontinent) gefundenen Schichten sowie den Old Red Sandstone aus anderen Teilen Großbritanniens umfassen. Den entscheidenden Beleg dafür, dass diese beiden Schichten zusammengehören, liefert das Fossilienkriterium: In Russland finden sich 1840 aus Devon bekannte Fossilien zusammen in einer Schicht mit solchen, die charakteristisch für den Old Red Sandstone sind. Kurze Zeit später wird die Kontroverse beendet, als die große Mehrheit der Geologen und insbesondere ihre prominentesten Vertreter (u.a. Charles Lyell) die Devon-Formation als eigenständige Formation (implizit oder explizit) akzeptieren.

3.4.2 Die Hauptakteure in der Devon-Kontroverse

Ich konzentriere mich im Folgenden auf die an der Kontroverse beteiligten Hauptakteure: Roderick Murchison, Henry Thomas De la Beche, Charles Lyell, George Greenough, Adam Sedgwick, William Buckland, John Phillips, Robert Austen, Thomas Weaver und David Williams. Ich werde versuchen, die Theoriewahlprozesse, welche diese Akteure anstellen, als Abwägungen im Bereich der internen Faktoren darzustellen, die jedoch zumindest teilweise durch externe Faktoren beeinflusst werden. Damit folge ich Kuhns These, dass die internen Faktoren Theorieentscheidungen nicht determinieren, sondern einen Entscheidungsspielraum offen lassen, so dass externe Faktoren die Theoriewahl entscheidend mitbestimmen (vgl. dazu Kuhn 1977/1978, 427 sowie Hoyningen-Huene 1989, 233ff.).

Es konnten im Rahmen dieser Arbeit natürlich nicht *sämtliche* während der Devon-Kontroverse getroffene Theorieentscheidungen rekonstruiert werden. Ich habe stattdessen die zentralen Entscheidungen und einige weniger zentrale ausgewählt, die mir bezüglich des Zusammenspiels interner und externer Faktoren besonders interessant zu sein schienen. Letzteres gilt vor allem für die Einbeziehung Weavers und Williams', die beide zwar nur Randfiguren sind, deren Opposition gegen den geologischen Mainstream jedoch durch eine Analyse der auf sie einwirkenden externen Faktoren verständlich werden könnte.

Ich werde zunächst der eigentlichen Rekonstruktion einige Bemerkungen zur sozialen Stellung und zu den längerfristigen Interessen der einzelnen Personen voranstellen, um die später rekonstruierten externen Überlegungen vor dem jeweiligen sie bestimmenden persönlichen Hintergrund verständlicher zu machen.

Roderick Murchison (1792-1871)

Murchison ist ein wohlhabender Gentleman-Wissenschaftler, der Geologie zwar professionell betreibt, aber nicht aus finanziellen Gründen darauf angewiesen ist. Zudem hat er sich auf ein bestimmtes geologisches Projekt spezialisiert, nämlich darauf, eine neue Formation, das Silur, an möglichst vielen Orten zu entdecken und die Gemeinschaft der Geologen davon zu überzeugen, das Silur als eine weltweit zu findende Formation zu akzeptieren. Für dieses Projekt ist die Devon-Kontroverse von großer Bedeutung, da das Devon das paläozoische System erst vervollständigt und die Akzeptanz sowohl des Devon wie auch des Silurs mit davon abhängt, ob sie sich in ein überzeugendes geschlossenes System von Formationen einordnen lassen (vgl. Rudwick 1985, 67ff. und 127ff.).

Eine solche Spezialisierung auf ein Projekt ist zur damaligen Zeit noch nicht üblich; viele Geologen haben breiter gestreute Interessen und arbeiten nicht nur an einem einzigen Projekt (vgl. dazu Rudwick 1985, 440f.). Murchisons Weg ist somit riskanter als der vieler seiner Kollegen. Es kann daher erwartet werden, dass Murchison mehr Ressourcen in die Auflösung der Devon-Kontroverse investiert als seine unspezialisierteren Kollegen.

Außerdem kann man erwarten, dass der nicht an finanzieller Belohnung interessierte Murchison umso mehr nach nichtmonetären Gütern streben wird, so beispielsweise nach Anerkennung in breiteren Kreisen, um seine Stellung im gesellschaftlichen Leben zu erhöhen.

Henry Thomas De la Beche (1796-1855)

De la Beche konnte bis 1831 ebenfalls zu den freischaffenden Gentleman-Wissenschaftlern gezählt werden. In diesem Jahr jedoch gingen die Einnahmen aus seinen Ländereien so drastisch zurück, dass er gezwungen war, a) aus London weg- und nach Devon zu ziehen und b) einen bezahlten Regierungsposten zu suchen. Dies gelingt; De la Beche wird Direktor des staatlichen *Geological Survey* (vgl. Rudwick 1985, 90), der systematisch geologische Karten englischer Regionen erstellen soll.

Dieser Regierungsposten beeinflusst seine Arbeit vor allem in zweierlei Hinsicht: Zum einen stehen ihm im Gegensatz zu den Gentleman-Wissenschaftlern bürokratische Hindernisse im Weg. Zum anderen fürchtet De la Beche ständig um seinen Posten, falls ihm Nachlässigkeiten oder falsche Ergebnisse nachgewiesen werden sollten. Es kann daher erwartet werden, dass De la Beche auf Kritik an seiner Arbeit besonders empfindlich reagieren wird.

Charles Lyell (1797-1875)

Lyell war Professor am King's College in London, gab diesen Posten jedoch auf, weil er als freier Autor höhere Einnahmen zu erzielen hoffte. Anders als Murchison verfügte er nicht von Geburt an über ein umfangreiches Vermögen. Tatsächlich gelang es Lyell mit einem seiner Hauptwerke, den *Principles of Geology*, ein breites wissenschaftliches Publikum zu erreichen und als bedeutendster britischer Geologe seiner Zeit angesehen zu werden (vgl. Rudwick 1985, 74ff.). Seine Theorie des „graduellen Wandels" enthält bereits einige Elemente von Darwins Evolutionstheorie.

Lyell legt besonderen Wert darauf, als Kosmopolit und als universal gebildeter *man of letters* zu gelten. Sein Hauptinteresse gilt den von ihm verfassten und noch zu verfassenden geologischen Standardwerken. Man kann daher erwarten, dass für ihn die Fortführung und Erweiterung der in diesen Werken vertretenen Forschungsprogramme ein wichtiges Anliegen ist.

George Greenough (1778-1855)

Greenough ist ein typischer finanziell unabhängiger Gentleman-Wissenschaftler, der sich wie Lyell als Kosmopolit versteht und als Förderer der Künste und Wissenschaften. Im Unterschied zu Lyell ist er jedoch weniger an *theoretischen* Fortschritten interessiert, sondern propagiert für die Geologie einen „Baconian empiricism" (Rudwick 1985, 66), der sich strikt auf Beobachtungen konzentrieren und sich jeder theoretischen Spekulation enthalten soll (vgl. ebd., 65ff.).[241] Es ist somit zu erwarten, dass Greenough theoretischen Neuentwicklungen skeptisch gegenüberstehen wird.

Adam Sedgwick (1785-1873)

Sedgwick ist Professor für Geologie in Cambridge. Er hat somit mehr Verpflichtungen als Murchison, verfügt jedoch gleichzeitig über eine institutionalisierte Stellung innerhalb der Wissenschaft und ist damit weniger auf öffentliche Anerkennung seiner Leistungen angewiesen. Als Kosmopolit versteht er sich eher nicht; seine Erziehung auf dem Lande hat bei ihm laut Rudwick (1985, 65) stattdessen soziale Ideen und Respekt gegenüber der Landbevölkerung hervorgerufen. Seine konservative Grundeinstellung lässt erwarten, dass Sedgwick neuen Ideen zwar nicht feindlich gegenüberstehen, sie aber vorsichtiger prüfen wird als etwa Murchison.

---

241 An dieser Stelle möge mir eine Randbemerkung gestattet sein: Rudwick (1985, 65) schreibt, Greenough sei „to the great Prussian university of Göttingen" geschickt worden, obwohl diese natürlich erst elf Jahre nach seinem Tod preußisch wurde. Die hannoverschen Welfen scheinen überhaupt einer Verschwörung ausgesetzt zu sein, denn in der Frage, wer Leibniz nicht nach England mitgenommen hat, verwechselt Mirowski (1996, 162) sie mit den Habsburgern.

William Buckland (1784-1856)

Bucklands Position in Oxford als *reader in mineralogy and geology* entspricht der Sedgwicks in Cambridge. Wie Letzterer verfügt Buckland über kein großes Vermögen (vgl. Rudwick 1985, 72ff.).

John Phillips (1800-1874)

Phillips stammt aus einfachen Verhältnissen. Seine Ausbildung als Geologe erhielt er an keiner Universität, sondern von seinem Onkel, einem prominenten Geologen. Über mehrere kleinere Posten in der Provinz arbeitete er sich bis zum Nachfolger Lyells als Professor am King's College hoch. Innerhalb der Disziplin ist er jedoch noch nicht in gleicher Weise etabliert wie die bisher Genannten und sucht vielmehr noch nach Verbündeten (vgl. Rudwick 1985, 85f.).

Robert Austen (1808-1884)

Austen ist der jüngste der hier erwähnten Geologen. Sein Studium in Oxford brach er ab, um eine reiche Erbin zu heiraten. Auf seinem Landsitz in Devon hat er eine umfangreiche Fossiliensammlung zusammengetragen, durch die er als kompetenter Provinzgeologe gilt. Seine Ambitionen gehen jedoch über eine rein lokale Position hinaus; Austen möchte sich auch mit *theoretischen* Neuentwicklungen in der Disziplin etablieren.

Thomas Weaver (1773-1855)

Weaver gehört nicht der geologischen Elite an. Er ist aber als professioneller Geologe für die britische Regierung in Irland tätig, um Bodenschätze zu erforschen. Dort hat er allerdings einen gravierenden Fehler bei der Zuordnung von Kohlevorkommen zu geologischen Schichten begangen. Seitdem ist er bemüht, diesen Fehler wieder gutzumachen (vgl. Rudwick 1985, 79ff.).

David Williams (1792-1850)

Der Provinzgeistliche Williams ist wie auch Weaver eine Randfigur in der Geologie. Er ist weitgehend Autodidakt und hat es schwer, sich in der Disziplin zu etablieren. Mit theoretischen Spekulationen versucht er zudem häufig, eigene, gegen alle etablierten Meinungen gerichtete Interpretationen zu verteidigen, und stößt damit zunächst auf heftige Ablehnung, später nur noch auf Desinteresse.

3.4.3 Eine handlungstheoretische Rekonstruktion der Devon-Kontroverse

Die relevanten Randbedingungen sind nun dargelegt, so dass die ökonomische Rekonstruktion erfolgen kann. Einige Vorbemerkungen sind allerdings notwendig, um einige wichtige Punkte nochmals zu betonen:

1) Ökonomische Methoden werden hier als Synonyme für Vorteils-/Nachteilskalkulationen betrachtet. Quantifizierungen werden nicht angestrebt, stellen aber auch kein notwendiges Merkmal ökonomischer Modellierungen dar (vgl. dazu z.B. Homann 1988, 105).
2) Das Ziel der folgenden Rekonstruktion ist nicht ein Maximum an Realitätsnähe. Dies ist generell kein Ziel ökonomischer Modellierungen (vgl. Kap. 2.1). Vielmehr verfolgt die Ökonomik einen ganz bestimmten Zweck, nämlich das Entwerfen von Institutionen sowie ihren Test mit Hilfe des *homo-oeconomicus*-Schemas. Dazu benötigt sie – wie bereits beschrieben (vgl. dazu Kap. 2.3) – Interaktionsmodelle von Situationen, die wiederum handlungstheoretische Modelle voraussetzen. Die folgende Rekonstruktion ist daher als Vorstufe für die in Kap. 4.4 erfolgenden interaktionstheoretischen Modellierungen zu sehen.

Die nun folgende Tabelle muss wie folgt gelesen werden:

Die zweite Spalte enthält die von mir ausgewählten Theorieentscheidungen in ihrer chronologischen Reihenfolge (in der ersten Spalte habe ich außerdem eine fortlaufende Nummerierung hinzugefügt). Genannt werden die jeweilige Person, der Inhalt der Entscheidung sowie die entsprechende Seitenzahl in Rudwick 1985.

Die dritte bis fünfte Spalte enthalten die ökonomische Rekonstruktion der Theorieentscheidung. In der dritten und vierten Spalte sind die Faktoren genannt, die *für* die Entscheidung sprechen und für den Entscheider schwer wiegen, in der fünften Spalte dagegen die Faktoren, die *gegen* sie sprechen, für den Entscheider aber weniger schwer wiegen und daher nicht zum Zuge kommen. Die für die Entscheidung sprechenden Faktoren sind unterteilt in interne Argumente (Spalte drei) und externe Gründe (Spalte vier). Die externen Gründe sind in den meisten Fällen von der jeweiligen Person nicht explizit gemacht worden; sie lassen sich jedoch aus anderen (in der Regel brieflichen) Äußerungen rekonstruieren, die bei Rudwick zu finden sind. Das „?" soll andeuten, dass ein externer Grund oder ein Argument aus den vorliegenden Äußerungen nicht zu rekonstruieren war. Dies gilt insbesondere für die ersten drei Theorieentscheidungen, die trotz der relativ schlechten Quellenlage der Vollständigkeit halber aufgeführt werden.

Diese Unterteilung folgt der erwähnten Auffassung Kuhns: Die in den Spalten drei und fünf genannten internen Faktoren können die Theorieentscheidung aus Spalte zwei nicht determinieren. Die Entscheidung wird vielmehr erst durch die in Spalte vier angegebenen Faktoren herbeigeführt.

Abkürzungen:
DLB = De la Beche
ORS = Old Red Sandstone

NR.	THEORIEENTS CHEIDUNG	STÄRKERER INTERNER FAKTOR	EXTERNER FAKTOR	SCHWÄCHERER INTERNER FAKTOR
1	1834 DLB stimmt Weaver zu, dass Grauwacke Kohle enthalten kann (82).	Murchisons Argument, wonach Grauwacke keine Kohle enthalten kann, ist nicht empirisch gestützt.	?	Weavers Vorgehen ist methodologisch zweifelhaft.
2	DLB findet anomale Fossilien in Devon und bestimmt die Fundschicht (genannt Kulm) als Grauwacke (93ff., vor allem 96).	traditionelles Strukturkriterium	?	Fossilienkriterium
3	Murchison und Lyell bestimmen dieselbe Kulm-Schicht als Karbon (100ff.).	Fossilienkriterium	?	traditionelles Strukturkriterium
4	DLB betrachtet Kulm-Schicht weiterhin als Grauwacke (104).	traditionelles Strukturkriterium	DLB sieht sich als empirischen Forscher, der 'auf dem Boden der Tatsachen' steht und gegen weltfremde Theoretiker kämpft.[242]	Fossilienkriterium
5	Greenough äußert sich pro DLB (Nr. 4) (107).	DLBs Gegner haben keine neuen Fakten vorzuweisen.	Greenough befürchtet, die Reputation der *Geological Society* könnte durch die Auseinandersetzung beschädigt werden.	externe Konsistenz der Befunde DLBs mit Fossilienkriterium
6	DLB verteidigt erneut seine Theorie (Nr. 4), dass das Kulm Grauwacke sei (103f.).	traditionelles Strukturkriterium	DLB befürchtet Entzug von Regierungsaufträgen, falls ihm falsche Zuordnungen nachgewiesen werden sollten.	Fossilienkriterium
7	1835 Phillips äußert sich pro DLB; seiner Ansicht nach können Pflanzen aus dem Karbon auch in Grauwacke-Schichten vorkommen (121-123).	Organische Formen können sich unterschiedlich schnell verändern, so etwa auf dem Land und im Wasser; außerdem ist aus den Alpen bereits eine ähnliche Anomalie bekannt.	Phillips ist noch relativ neu in der Geologie und sucht Verbündete; als solchen sieht er DLB an, weil er sich wie dieser in erster Linie als empirischer Forscher betrachtet.	Abgesehen von einigen wenigen Anomalien sprechen die Fossilienbefunde gegen eine solche Auffassung.
8	Murchison behauptet im Widerspruch zu DLB, dass sich in den jetzt als Silur bezeichneten Schichten keine Pflanzenfossilien (und damit keine Kohle) finden lassen, allerdings jedoch Tierfossilien (130).	Es gibt bisher keine empirischen Befunde für Pflanzenfossilien im Silur.	Murchison versucht auf diese Weise seine Definition des Silurs gegen Anomalien zu retten, mit der er sich in der Geologie etablieren will.	Asymmetrie zwischen Tier- und Pflanzenfossilien
9	Sedgwick äußert sich pro Murchison (Nr. 3), nachdem er zunächst DLBs Meinung (Nr. 4) zuneigte (141, 195).	Murchison findet eine Strukturanalogie in Pembrokeshire, *und* es stellt sich heraus, dass eine DLB-ähnliche Interpretation Weavers in Irland auf einem Irrtum beruht.	Sedgwick hält DLB nicht für kompetent und glaubt (ohne konkrete Hinweise), dieser könne einen ähnlichen Fehler wie Weaver begangen haben.	traditionelles Strukturkriterium (108)[243]

[242] In diesem Zusammenhang entsteht De la Beches polemische Zeichnung „preconceived opinions versus facts" (vgl. Rudwick 1985, 104).

[243] Noch 1834 schreibt Sedgwick an De la Beche, dass man Fossilienbefunden in geologischen Fragen keineswegs den Vorrang geben dürfe: „The fossiollogists [...] are going mad" (Rudwick 1985, 108).

10	1836 Murchison und Sedgwick interpretieren das Kulm als Karbon; die nördlicheren Schichten sind dagegen älter (160ff.).	Fossilienbefunde aufgrund eigener Feldforschung in Devon	?	Es gibt keine Hinweise auf eine Diskordanz zwischen Kulm und nördlicheren Schichten; diese müsste aber vorhanden sein, da der ORS fehlt.
11	DLB gibt zwar zu, dass die nördlicheren Schichten nicht jünger, sondern älter als Kulm sind, sieht aber trotzdem Kulm weiterhin als Grauwacke an (166f.).	Für die Zuordnung der nördlicheren Schichten sprechen die Befunde nach dem traditionellen Strukturkriterium; für die Zuordnung des Kulms das Fehlen einer Diskordanz.	DLB sieht sich aufgrund der für ihn überraschenden Befunde zu Konzessionen gezwungen[244], muss sich aber wegen der anwesenden Regierungsvertreter verteidigen.	Murchisons und Sedgwicks Fossilienbefunde
12	Phillips ändert seine Meinung zugunsten Murchisons (Nr. 3) (168).	Organische Formen verändern sich *nicht* unterschiedlich schnell; auch marine Organismen müssen sich vielmehr ständig an wechselnde Bedingungen auf dem Land anpassen; die aus den Alpen bekannte Anomalie ist zu vernachlässigen.	?	Fehlen einer Diskordanz; die Fossilienbefunde sind die gleichen wie 1835 (vgl. Nr. 7)
13	Buckland wählt einen Mittelweg zwischen den Auffassungen Murchisons und DLBs: Kulm könnte *zwischen* Karbon und Grauwacke liegen (168).	Das Fehlen des ORS ist kein Problem, auch an anderen Orten fehlen Schichten.	Buckland ist bestrebt, durch Vermitteln zwischen den Kontrahenten das Image der *Geological Society* zu bewahren: im Gegensatz zum religiösen soll wissenschaftlicher Streit freundschaftlich bleiben.	Insgesamt gibt es deutliche Pluspunkte für Murchison (Fossilienbefunde, Strukturanalogien).

[244] Er habe seine „Munition in den Magazinen" (Rudwick 1985, 166) gelassen.

14	DLB bleibt bei seiner Auffassung (Nr. 4) (180).[245]	Fehlen einer Diskordanz; Fossilienanomalien in den Alpen (197)	DLB ist empört über die relativ kurze Feldforschung seiner Gegner.[246]	Murchisons und Sedgwicks Fossilienbefunde
15	1837 Nach Murchison fehlt der ORS überhaupt nicht, sondern sein Äquivalent liegt unter dem Kulm, wurde jedoch bisher als Silur angesehen (190f.).	Dies erklärt neue anomale Fossilienbefunde (Pflanzenfossilien in einer bisher als Silur angesehenen Schicht).	Murchison will DLB das Fehlen einer Diskordanz nicht zugestehen.	Weiterhin fehlt eine postulierte Diskordanz; außerdem liegt der ORS nun *unter* dem (vermeintlichem) Silur.
16	Nach Lyell muss Kulm Karbon sein, und zwar Coal Measures (196ff.).	DLB hat keine Argumente gegen Fossilienevidenz[247]; außerdem ist Murchisons Interpretation konsistent mit Lyells eigener Theorie der Fossilien (200).	günstiger Zeitpunkt: Lyells letzte Gelegenheit, als Präsident der *Geological Society* zu sprechen	Fehlen einer Diskordanz (dies wird von Lyell nicht einmal erwähnt)
17	DLB legt Sedgwick und Murchison 'Steine' in den Weg (209, 211): a) er gibt seine Zeichnung an Greenough, nicht aber an Sedgwick weiter; b) er verweigert Murchison zeitweise den Zugang zu seinen Fossilien.	?	bemüht sich, seine Priorität zu sichern	Vereinbarkeit mit dem wissenschaftlichen Ethos

[245] Ich übergehe minimale Konzessionen, nämlich die Zuordnung des Kulms zum Ober- statt zum Untersilur.

[246] „Really the slapdash system will not do" (Rudwick 1985, 180; auch 186).

[247] Die ökonomische Rekonstruktion trifft sich hier mit Lyells eigener Terminologie: Er fordert von De la Beche, dieser möge ihm Beweise liefern, „sufficient to *outweigh* the fair and natural inference from analogy & previous experience" (Rudwick 1985, 196; Hervorhebung von mir).

18	Williams' Argumente zugunsten von DLB werden von mehreren nicht sehr ernst genommen (217f.).	Williams ist aufgrund einiger schwerer methodologischer Fehler in den Augen der geologischen Elite unglaubwürdig geworden.	Williams wird außerdem als Provinzler betrachtet.	Williams empirische Befunde sind durchaus ernst zu nehmen.
19	Austen sieht die Schichten südlich des Kulms als Karbon statt als Kambrium an (224ff., 237).	Nach Meinung der Fossilienexperten sind Austens Fossilien jenen des Mountain Limestone ähnlich.	?	Nach allen bisherigen Vermutungen und empirischen Befunden wurden die südlicheren Schichten als Grauwacke angesehen.
20	Murchison kommen nach Austens Funden Zweifel an seiner Interpretation (221, 225).	Austens Interpretation (Nr. 19) ist konsistent mit Murchisons Theorie (Nr. 8), wonach es keine Pflanzenfossilien im Silur gibt; damit verschwinden die Pflanzenanomalien.	Austen ist zwar Amateur, aber glaubwürdiger als Weaver.	Murchison hat keine neuen eigenen Fakten (225).
21	Sedgwick akzeptiert Austens Theorie (Nr. 19) nicht (225).	„Ein oder zwei Fossilien" (225) reichen nicht.	Austen hat zu wenig Erfahrung.[248]	Austens Fossilien ähneln jenen aus dem Karbon sehr.
22	**1838** Austen unterteilt die Schichten südlich des Kulms in a) Karbon (inklusive ORS) und b) Kambrium (237, 238).	Austens eigene Fossilienbefunde sprechen dafür sowie das Strukturkriterium[249]; außerdem erlaubt diese Interpretation das Fehlen einer Diskordanz.	?	Die von Austen dem ORS zugeordneten Schichten enthalten nicht die typischen ORS-Fossilien.

248 Die Befunde sind für Sedgwick so inakzeptabel, dass er sie zunächst ignoriert (vgl. Rudwick 1985, 237).

249 Ein Argument für die Unterteilung der südlicheren Schichten sind die unterschiedlichen Lagen der rötlichen Schichten.

23	Sedgwick lehnt Austens Interpretation (Nr. 22) ab (238).	Die von Austen dem ORS zugeordneten Schichten enthalten nicht die typischen ORS-Fossilien.	Austens Interpretation widerspricht Murchisons und Sedgwicks Gesamtinterpretation des Devon (Nr. 10): es fehlt entweder Silur oder Kambrium (falls Austen sich mit dessen Zuordnung geirrt hat).	Fossilienbefunde + Strukturkriterium + Konsistenz mit Fehlen einer Diskordanz
24	Murchison akzeptiert Austens Ansicht, dass einige der südlicheren Schichten dem Karbon angehören (239).	Dies ist konsistent mit Murchisons Zuordnung des Kulms zu den Coal Measures; damit verschwinden die Pflanzenanomalien.	Murchison kann endlich sein Buch „The Silurian System" veröffentlichen.[250]	Die von Austen dem ORS zugeordneten Schichten enthalten nicht die typischen ORS-Fossilien.
25	DLB erklärt erneut, das Kulm gehöre zur Grauwacke (240).	Neue Fossilienbefunde: nach dem Fossilienexperten Lindley stammt ein großer Teil von DLBs Kulm-Fossilien nicht aus dem Karbon.	Lindleys Autorität wird von allen Geologen anerkannt.	Damit ergibt sich eine Anomalie: laut Austen sind einige der Schichten *unter* dem Kulm Karbon; dieser kann aber nicht unter der Grauwacke liegen.
26	Sedgwick ordnet Kulm dem Karbon und Teilen des Silurs zu (244, 249, 263).	Konsistenz mit dem Fehlen einer Diskordanz[251]	So kann das von Sedgwick selbst entdeckte Kambrium gerettet werden (249).	DLBs Kulm-Fossilien stammen nach Lindley nicht aus dem Karbon (Nr. 25); außerdem kann das Kulm nach Austens Fossilienbefunden kein Silur enthalten (Nr. 22).

250 Im Gegensatz zu Sedgwick ist es Murchison sogar gleichgültig, dass sich nach dieser Interpretation in keiner der Devon-Schichten mehr Silur findet.

251 Damit gesteht Sedgwick De la Beche erstmals das Fehlen einer Diskordanz zu, allerdings nur, weil auf diese Weise ein Teil der südlicheren Schichten für das Kambrium 'gerettet' werden kann (vgl. Rudwick 1985, 249).

27	1839 Murchison erklärt den ORS zum eigenen System (263).[252]	Damit wird eine Übergangsfauna postuliert, was konsistent ist mit Lyells (von Murchison akzeptierter) Theorie des *graduellen* Wandels der Arten.	?	Bisher handelt es sich um ein theoretisches Postulat, für das noch keine empirischen Belege vorliegen.
28	DLB verteidigt in seinem „Report" Grauwacke-Interpretation (Nr. 14, 25) (267f.).	Die von Lindley identifizierten Fossilien sprechen dafür; außerdem habe der Begriff „Grauwacke" keine „theoretischen Obertöne" (265)[253]: „Silur" und „Kambrium" seien Relikte der „alten Doktrin der universalen Formationen" (265).	DLB sieht sich wieder (vgl. Nr. 4) als Praktiker gegen Theoretiker und muss außerdem seine Arbeit im Regierungsauftrag verteidigen.	Austens Fossilienbefunde (Nr. 22); Konsistenz mit Theorie des graduellen Wandels der Arten
29	Murchison will DLB öffentlich des Plagiarismus bezichtigen, weil er in dessen „Report" seine eigenen Ergebnisse ohne Quellenangabe verarbeitet sieht (268ff.).	[keine internen Argumente]	Murchison befürchtet langfristig eine Dominanz der regierungsfinanzierten gegenüber der privatfinanzierten Geologie[254] (269).	[keine internen Argumente]

[252] Dieser entscheidende Schritt auf dem Weg zur Entdeckung der neuen Formation Devon erfolgt am Ende seines Buches „The Silurian System". Allerdings spricht Murchison zunächst nur vom „Old Red System" (Rudwick 1985, 263).

[253] De la Beches Ideal (und das der meisten anderen Geologen) waren, wie bereits erwähnt, möglichst theoriefreie Fakten.

[254] „It was always to be feared that the employment of public means & authorities would swamp our Society & individual efforts [...] & here we have a crashing proof of it." (Murchison, zitiert nach Rudwick 1985, 269)

30	Sedgwick drängt Murchison zur Veröffentlichung ihrer eigenen Ergebnisse, statt DLB zur attackieren (271).	Sedgwick zeigt sich mehr an wissenschaftlichen Sachfragen interessiert als an Prioritätsstreitigkeiten.	Sedgwick ist als Professor nicht in der gleichen Weise wie Murchison auf 'Prioritätsruhm' angewiesen.	[keine internen Argumente]
31	Murchison sieht die Schichten unter dem Kulm als äquivalent zum ORS an (276f.).	Konsistenz mit Fehlen einer Diskordanz; Konsistenz mit Theorie des graduellen Wandels der Arten; weitest gehende Konsistenz mit den empirischen Befunden (Ausnahmen vgl. Spalte fünf)	Dies rettet Murchisons bis dahin mit vielen Anomalien kämpfende Vermutung, dass es keine Kohlevorkommen im Silur gibt (Nr. 8).	Noch fehlt eine Erklärung des starken augenscheinlichen Kontrastes von ORS und den Schichten unter dem Kulm; außerdem sind bisher keine beiden Schichten gemeinsame Fossilien bekannt.[255]
32	Sedgwick ist zunächst gegen Murchisons Theorie (Nr. 31) (279).	Sedgwick meint, die empirischen Befunde sprächen dagegen.	Sedgwick befürchtet, seine eigene Entdeckung, das Kambrium, nicht mehr definieren zu können, da kaum noch Fossilien für diese Schicht übrigbleiben.	Konsistenz von Murchisons Theorie mit Fehlen einer Diskordanz; Konsistenz mit Theorie des graduellen Wandels der Arten; weitest gehende Konsistenz mit den empirischen Befunden

[255] Damit hat ausgerechnet Murchison den Primat des Fossilienkriteriums (zumindest vorübergehend) suspendiert (vgl. Rudwick 1985, 278).

33	Sedgwick stimmt Murchison (Nr. 31) nach Zögern zu (279); Murchison und Sedgwick definieren eine neue Formation mit dem Namen „Devon" (286).	Sedgwick meint nun nicht mehr, die empirischen Befunde sprächen dagegen.	?	Fehlen einer Erklärung des Kontrastes von ORS und den Schichten unter dem Kulm; keine gemeinsamen Fossilien bekannt
34	Greenough reagiert ablehnend auf Murchisons und Sedgwicks Theorie (Nr. 33) (292).	Neue Systeme sollten nicht auf rein lokaler Basis (wie auf den Schichten der „Grafschaft Devon") definiert werden.	Greenough betont die eigene Internationalität; außerdem ist sein persönliches Verhältnis zu Murchison problematisch.[256]	Konsistenz von Murchisons und Sedgwicks Theorie mit Fehlen einer Diskordanz; Konsistenz mit Theorie des graduellen Wandels der Arten; weitest gehende Konsistenz mit den empirischen Befunden
35	Buckland reagiert zustimmend auf Murchisons und Sedgwicks Theorie (Nr. 33) (292).	Konsistenz von Murchisons und Sedgwicks Theorie mit Fehlen einer Diskordanz; Konsistenz mit Theorie des graduellen Wandels der Arten; weitest gehende Konsistenz mit den empirischen Befunden	Buckland freut sich, weil diese Vermutung seinem langjährigen Kontrahenten Greenough widerspricht, der die Grauwacke stets verteidigt hatte.	Fehlen einer Erklärung des Kontrastes von ORS und den Schichten unter dem Kulm; keine gemeinsamen Fossilien bekannt
36	Murchison und Sedgwick erwägen eine radikal neue Interpretation der Eifel-Gesteine[257] (311f.).	Diese Interpretation hatte für Murchison und Sedgwick einen hohen Erklärungswert, da auf diese Weise ein konformer Übergang zwischen Devon und Silur hätte belegt werden können.	Beide wollen schnell (möglichst noch vor dem Treffen der *British Association*) ihre Devon-Theorie 'wasserdicht' machen.	Widerspruch zu allen anerkannten kontinentalen Interpretationen der Eifel-Gesteine

256 Murchison betrachtete Greenough laut Rudwick als einen „reactionary diehard" (ebd., 102, 345), und beide gerieten wiederholt in heftige Auseinandersetzungen (vgl. ebd., 100-103, 343-346).

257 Der Vorschlag lautete, die Eifelkalksteine dem Obersilur zuzuordnen und die sie umgebenden, bisher als älter angesehenen Schichten dem Devon. Dies widersprach den Ansichten sämtlicher kontinentaler Geologen (vgl. Rudwick 1985, 311).

37	Weaver meint, die Schichten unter dem Kulm seien älter als der ORS (315).	starke mineralogische Unterschiede zwischen beiden Formationen	Weaver interessiert sich in erster Linie für die lokale Geologie und hat wenig Interesse an größeren Zusammenhängen.	Konsistenz von Murchisons und Sedgwicks Theorie (Nr. 33) mit Fehlen einer Diskordanz; Konsistenz mit Theorie des graduellen Wandels der Arten[258]; weitest gehende Konsistenz mit den empirischen Befunden
38	Austen reagiert ablehnend auf Murchisons und Sedgwicks Theorie (Nr. 33) (317f.).	Die Verwendung des Begriffs „Devon" habe dubiose theoretische Implikationen, nämlich das Postulat der Existenz universaler Perioden in der Erdgeschichte.	Austen hat persönliche Aversionen gegen Murchison; da er selbst eine ähnliche Theorie geäußert hat (Nr. 22), fühlt er sich offenbar übergangen.	Konsistenz von Murchisons und Sedgwicks Theorie mit Fehlen einer Diskordanz; Konsistenz mit Theorie des graduellen Wandels der Arten; weitest gehende Konsistenz mit den empirischen Befunden
39	Sedgwick gibt vorübergehend (und nur im mündlichen Vortrag[259]) die gemeinsame Theorie (Nr. 33) auf; Äußerung allerdings nur im Vortrag, nicht schriftlich (331).	Feldbefunde im Rheinland, die hauptsächlich auf dem traditionellen Strukturkriterium beruhen[260]	Sedgwick sieht die Möglichkeit, einige der als Devon angesehenen Schichten für 'sein' Kambrium zu retten.	Konsistenz von Murchisons und (bis dahin auch) Sedgwicks Theorie mit Fehlen einer Diskordanz; Konsistenz mit Theorie des graduellen Wandels der Arten; weitest gehende Konsistenz mit den empirischen Befunden

258 Laut Weaver würden Murchison und Sedgwick „being 'carried away by hypothetical views' about piecemeal faunal change" (Rudwick 1985, 315).

259 Es handelte sich um einen Vortrag vor Studenten und Absolventen in Cambridge; dieser Vortrag wurde jedoch nicht in schriftlicher Form publiziert (vgl. Rudwick 1985, 331).

260 Sedgwick sah jetzt die meisten der von ihm und Murchison auf dem Kontinent bisher als Devon identifizierten Schichten als Silur an. Damit geriet jedoch nach seiner Ansicht die gesamte Theorie des Devon ins Wanken, denn die verbleibenden Devon-Schichten seien zu klein, „we *gain* [!] nothing" (Sedgwick, zitiert nach Rudwick 1985, 331; Hervorhebung von mir).

40	Austen und DLB ziehen sich allmählich aus der Debatte um Devon zurück.	Beide stehen argumentativ auf verlorenem Posten.	Beide ziehen um, Austen nach Surrey, DLB nach Wales.	Es bestehen noch Zweifel an Murchisons und Sedgwicks Theorie (Nr. 33).
41	Williams meint weiterhin, das Kulm gehöre zur Grauwacke, die meisten südlicheren Schichten seien dagegen (im Gegensatz zu Murchisons Ansicht (Nr. 33)) *jünger*, nicht älter als das Kulm (335).	Williams glaubt, entscheidende empirische Befunde („master key", 336) gefunden zu haben.	Williams äußert öffentlich, das Alter der Gesteine in Devon sollte nicht geklärt werden „by reference to the structure of a foreign district" (335).	Konsistenz von Murchisons und Sedgwicks Theorie mit Fehlen einer Diskordanz; Konsistenz mit Theorie des graduellen Wandels der Arten; weitest gehende Konsistenz mit den empirischen Befunden
42	Keiner der bedeutenden Geologen nimmt Williams mehr ernst (335f.).	Williams nimmt die empirischen Befunde gegenüber anderen Argumenten zu wichtig[261] und hängt außerdem einer überholten Theorie an, wonach es noch existierende Arten aus dem Karbon gibt.[262]	Williams nationalistische Ansichten (Nr. 41) passen nicht zum kosmopolitischen Selbstverständnis der *Geological Society*.	[keine internen Argumente]

Diese Fallstudie liefert folgende Ergebnisse:

1) Bis auf die Nr. 17, 29, 30 (die keine echten Theorieentscheidungen sind) und 42 lassen sich für alle Entscheidungen sowohl interne Faktoren dafür als auch dagegen finden.
2) Zu 33 von 42 Entscheidungen (bis auf Nr. 1, 2, 3, 10, 12, 19, 22, 27, 33) lassen sich externe Faktoren finden, welche die Wahl zwischen den einander widersprechenden internen Faktoren mindestens beeinflusst, wenn nicht entschieden haben.

Im Rahmen der Interaktionstheorie wird im Folgenden Kapitel auf die hier rekonstruierten Theoriewahlprozesse zurückgegriffen, um die Entstehung von Dilemmasituationen in der Wissenschaft zu belegen.

261 Williams unterschätzte nach Ansicht seiner Kollegen die Komplexität der Schichten in Devon. Einen empirisch auffindbaren „master key" konnte es ihrer Meinung nach nicht geben (vgl. Rudwick 1985, 336).

262 Der Quastenflosser wurde erst 1938 entdeckt.

The whole point of a methodological rule [...] is to offer a norm for scientific behavior; to tell us what we should, or should not, do in order to achieve the cognitive, epistemic, and practical goals of the scientific enterprise.

LARRY LAUDAN

Denn ebenso wie Hebel sind Institutionen notwendig, wenn wir etwas erreichen wollen, was unsere Muskelkraft übersteigt.

KARL POPPER

KAPITEL 4
ÖKONOMISCHE WISSENSCHAFTSTHEORIE: INTERAKTIONSTHEORIE

Während die vorangegangenen Kapitel Bausteine und Einzelbetrachtungen zur *Handlungstheorie* zusammengetragen haben, soll nun die ökonomische Wissenschaftstheorie als *Interaktionstheorie* systematisch entwickelt werden. Die in der Handlungstheorie noch fruchtbare Trennung zwischen wissensökonomischen und wissenschaftsökonomischen Faktoren wird nun aufgegeben, da sie m.E. für die Interaktionstheorie keine Gewinne verspricht und künstlich wirken würde.

Zur Problemstellung: Die ökonomische Wissenschaftstheorie kann zur Lösung zweier Probleme beitragen, die sich spätestens seit Kuhn in massiver Form für die Wissenschaftstheorie stellen:

1) Wie können die Entwicklung wissenschaftlicher Disziplinen und der wissenschaftliche Fortschritt rekonstruiert werden, ohne – einerseits – einem an rein internen Problemen interessierten Nachfolgeprogramm des Logischen Empirismus zu verfallen und ohne – andererseits – rein externe Wissenschaftsgeschichte bzw. Wissenschaftssoziologie zu betreiben?
2) Wie kann die Wissenschaftstheorie (hypothetische) normative Vorgaben an die Wissenschaften gewinnen, ohne – einerseits – Normativität aus einer apriorischen Position zu beziehen und ohne – andererseits – dem Relativismus des 'starken Programms' der Wissenschaftssoziologie nachzugeben und Normativität völlig aufzugeben?

Dies sind die Probleme, welche sowohl Kitcher (Mythos vs. Relativismus) als auch Laudan („Beyond Positivism and Relativism") und Homann (Heuristik als Integrationskonzept interner und externer Faktoren) mit ihren Ansätzen lösen wollen. Dabei haben alle drei – wenn auch in unterschiedlichem Maße – erkannt, dass diese Probleme mit einem ökonomischen Ansatz angegangen werden können:

- Kitcher 'reichert' seinen naturalistischen Ansatz ('Wissenschaftler als kognitive Systeme') mit ökonomischen Modellierungen von Entscheidungsprozessen in wissenschaftlichen Gemeinschaften an. Damit kann er externe Faktoren differenzierter auf ihren Einfluss auf wissenschaftliches Wissen hin untersuchen.

ihren Einfluss auf wissenschaftliches Wissen hin untersuchen. Allerdings handelt es sich um *Modelle*, die empirische Bestätigung rückt dabei in den Hintergrund.[263]

- Laudans Programm ist die empirische Untersuchung und Überprüfung methodologischer Regeln. Wissenschaftstheorie soll die Effizienz dieser Regeln genauso testen wie Ökonomik die Effizienz von wirtschaftlichen Vorgängen und Regeln. Laudan gibt damit die Apriori-Positionen Positivismus und Relativismus auf, um Bestandteile der Methodologie empirisch und differenziert zu untersuchen. Zusätzlich zu dieser empirischen Vorgehensweise soll die Wissenschaftstheorie jedoch ihre traditionelle *normative* Dimension behalten („normativer Naturalismus").

- Homann schließlich verwendet den ökonomischen Ansatz, um das Problem der Theoriewahl als Frage nach der Heuristik der jeweils konkurrierenden Theorien zu rekonstruieren. Mit dem Konzept der Heuristik gelingt es Homann, einen Integrationspunkt für die Rekonstruktion der Rolle ökonomischer Faktoren in Wissenschaft und Wissenschaftstheorie zu finden. Auch hier weichen Extrempositionen einem differenzierteren Bild wissenschaftstheoretischer Probleme.

Lassen sich diese drei Positionen zu einer ökonomischen Wissenschaftstheorie auf interaktionstheoretischer Ebene verbinden? Das soll in diesem Kapitel versucht werden. Die Grundidee ist folgende:

Das leistungsfähigste Element des Forschungsprogramms Ökonomik ist ihre *Heuristik*. Deren wichtigste Elemente sind die Forderungen, a) auf *alle* Kostenfaktoren zu achten und b) Interaktionsvorgänge in Dilemmastrukturen zu rekonstruieren. Forderung a) wurde – für die Handlungstheorie – bereits in Kap. 3 als Leitgedanke gewählt. Für die Interaktionstheorie wird vor allem Forderung b) bestimmend sein, d.h. die Suche nach Dilemmasituationen in der Wissenschaft und nach Auswegen aus diesen Situationen.

Mit *Homann* werden somit Dilemmastrukturen als Heuristik der Ökonomik zum wesentlichen Ansatzpunkt für die ökonomische Wissenschaftstheorie. Mit *Laudan* wird nach methodologischen Regeln gesucht, die hier allerdings als Auswege aus Dilemmasituationen aufgefasst werden. Sie stellen keine A-priori-Regeln dar, sondern müssen an der Empirie getestet werden. Diese Regeln bilden gleichzeitig die – von Laudan geforderte – neue Basis für die normative Dimension der Wissenschaftstheorie. Mit *Kitcher* und *Rescher* (vgl. etwa Kap. 3.2.1.3.8) werden schließlich (wenn auch nur ansatzweise) formale Hilfsmittel der Ökonomik in die Wissenschaftstheorie eingeführt.

Dem gemäß gliedern sich die folgenden Abschnitte: In Kap. 4.1 werden einige grundsätzliche *deskriptive* Fragestellungen der als Interaktionstheorie verstandenen Wissensökonomik zusammengestellt. In Kap. 4.2 wird dann versucht, eine Basis für die *normative* Wissenschaftstheorie aus der normativen Ökonomik zu gewinnen, und zwar aus dem in Kap. 2.2 vorgestellten Buchanan-Homann-Forschungsprogramm. Kap. 4.3

[263] Kitchers ausgedehnte Fallstudien werden leider mit seinen Modellierungen (1993, Kap. 8) nur selten (Ausnahme: vgl. ebd., 344f.) in Zusammenhang gebracht.

beschäftigt sich mit den konkret anzuwendenden Methoden der ökonomischen Wissenschaftstheorie. Schließlich sollen die so gewonnenen Werkzeuge der ökonomischen Interaktionstheorie in Kap. 4.4 auf die Devon-Kontroverse und in Kap. 4.5 auf zwei weitere Fallstudien angewandt werden. Im Fall der Devon-Kontroverse werde ich auf die handlungstheoretische Rekonstruktion aus Kap. 3.4.3 zurückgreifen.

4.1 PROBLEMKREISE

In den folgenden Abschnitten sind einige wissenschaftstheoretische Problemkreise zusammengestellt, die sowohl ökonomischen Charakter haben als auch explizit Interaktionen zwischen Wissenschaftlern voraussetzen. Der erste Punkt betrifft die in wissenschaftlichen Gemeinschaften liegenden *Chancen* zur Beschleunigung des wissenschaftlichen Fortschritts (Kap. 4.1.1), der zweite Punkt betrifft die dazu notwendigen *Voraussetzungen*, nämlich bestimmte Regeln, die solche Gemeinschaften benötigen (Kap. 4.1.2). Kap. 4.1.3 schließlich liefert Betrachtungen dreier interaktionstheoretischer Einzelprobleme, die bereits Rescher (1989) als zentral für die ökonomische Wissenschaftstheorie ansieht und die in der interaktionstheoretischen Behandlung der Devon-Kontroverse (Kap. 4.4) wiederkehren.

4.1.1 Theorienpluralismus als Möglichkeit zur Risikostreuung

Unter dem Gesichtspunkt der Risikostreuung[264] ist es sinnvoll, dass nicht alle Forscher an derselben Theorie arbeiten. Eine solche Begründung für Theorienpluralismus hat zuerst wohl Kuhn vertreten:

a) *Kuhn* ersetzt 1969 den Begriff 'Paradigma', den er als mehrdeutig ansieht, durch den Begriff 'disziplinäre Matrix' (vgl. Kuhn 1962/1989, 194)[265]. Die disziplinäre Matrix besteht aus vier Elementen, über die in einer wissenschaftlichen Gemeinschaft Konsens herrscht (vgl. Hoyningen-Huene 1989, 145), nämlich symbolischen Verallgemeinerungen, Modellen, Werten und Musterbeispielen. Die Risikostreuung bezieht sich dabei auf das dritte dieser Elemente, die wissenschaftlichen Werte.[266]

Als Werte bezeichnet Kuhn die Kriterien der Theoriewahl. Sie sind für ihn jedoch keine *Regeln*, d.h. sie sind keine Algorithmen (vgl. Hoyningen-Huene 1989, 151). Theoriewahlentscheidungen sind nicht determiniert, sondern lassen immer

[264] Vgl. dazu aus ökonomischer Sicht Pähler 1986, 153f.

[265] Die gelegentlich verwendete Übersetzung „disziplinäres System" scheint mir im Vergleich zum englischen „disciplinary matrix" viel zu verwaschen.

[266] Dass Kuhn einen Pluralismus bei der Anwendung der Werte vertritt, bedeutet somit noch nicht, dass er auch die Gleichzeitigkeit unterschiedlicher Paradigmen zulässt. Mit Verweis auf die Risikostreuung kann daher Lakatos' Vorwurf, Kuhn sei bezüglich der Forschungsprogramme Vertreter eines Monismus (vgl. Lakatos 1970/1974a, 150), nicht entkräftet werden.

Spielräume, da die einzelnen Werte unterschiedlich interpretierbar sind und sich bei der Anwendung auf konkrete Theorien sogar widersprechen können. Daher kommt es faktisch – ausgelöst auch durch wissenschaftsexterne Faktoren (vgl. Kuhn 1962/1989, 162f.; 214f.) – zu Meinungsverschiedenheiten bei der Anwendung dieser Werte.

Diese Meinungsverschiedenheiten bewertet Kuhn jedoch keineswegs negativ; vielmehr sieht er darin die Grundlage für wissenschaftliche Entwicklung: In der Regel sind Theoriewahlentscheidungen hoch riskant, da sie in einem sehr frühen Stadium getroffen werden müssen, wenn noch längst nicht alle notwendigen Informationen zu Verfügung stehen (vgl. Kuhn 1970/1974, 254). Die meisten dieser Entscheidungen erweisen sich später als falsch. Wenn daher alle Mitglieder einer Gruppe die gleiche Entscheidung treffen, wird a) niemand eine verworfene Theorie weiterentwickeln, bis sie ihre Anomalien vielleicht doch überwindet, oder b) niemand mehr nach Alternativen zur anerkannten Theorie suchen (vgl. Kuhn 1970/1974, 240). Es kommt entweder zu einem Springen zwischen verschiedenen Theorien ohne Ausschöpfung ihres jeweiligen Potenzials oder zur Erstarrung in einer Theorie (vgl. Hoyningen-Huene 1989, 152). Die Umstellung von der Regel-Deutung der Kriterien auf die Wert-Deutung bietet dagegen die Möglichkeit, „das Risiko zu verteilen und den langfristigen Erfolg zu sichern" (Kuhn 1962/1989, 198; vgl. auch Kuhn 1977/1978, 436).

Dass es sich hierbei um ein *interaktionstheoretisches* Problem handelt, wird besonders deutlich, wenn man berücksichtigt, dass viele Kontroversen, die in der Regel-Deutung als Streit von Rationalisten und Irrationalisten erscheinen müssten, in der Wert-Deutung zu legitimen wissenschaftlichen Meinungsverschiedenheiten werden (vgl. Hoyningen-Huene 1989, 152). Gemeinschaften sind damit auf die Wert-Deutung angewiesen, um langfristig mit Konflikten rational umgehen zu können.

Für die Gruppe ist es also vorteilhaft, wenn ihre Mitglieder an unterschiedlichen Theorien arbeiten; sie 'wettet' somit auf mehrere Möglichkeiten. Für den Einzelnen ist damit allerdings noch nichts ausgesagt: Kuhn erscheint es absurd, etwa im Voraus die Wahrscheinlichkeiten der konkurrierenden Theorien berechnen zu wollen und danach (Ressourcen-) Anteile festzulegen, die auf die einzelnen Fachvertreter verteilt werden sollen. Die „menschliche Motivierung" spielt dabei jedoch durchaus eine Rolle (vgl. Kuhn 1970/1974, 233, Fn. 15).

Kuhn scheint hier – zumindest andeutungsweise – erkannt zu haben, dass sich das Eigeninteresse des Forschers für die Wissenschaftsentwicklung ausnutzen lässt, auch wenn er dies nicht explizit sagt. Kitcher wird diesen Gedanken ausbauen.

Auch bei Lakatos und Feyerabend finden sich ähnliche Ideen:

b) *Lakatos* (1970/1974a, 150) unterstellt Kuhn, dieser propagiere die „Monopolstellung" eines Forschungsprogramms und vertrete einen 'theoretischen Monismus'. In der Wissenschaftsgeschichte habe es jedoch immer einen „Wettstreit" verschiedener Forschungsprogramme gegeben, und dies sei auch gut so: „Je früher der Wettstreit beginnt, desto besser ist es für den Fortschritt." (ebd.; im Original kursiv) Ein Forschungsprogramm kann nur dann ernsthaft auf sein Potenzial hin überprüft werden, wenn es nicht in einer Art „Sofortrationalität" (ebd.) bei den ersten auftauchenden Anomalien gleich wieder aufgegeben wird.

Dabei übersieht Lakatos allerdings, dass Kuhn keineswegs einen theoretischen Monismus vertritt, wie die angeführten Zitate belegen. Nur verwendet Kuhn eine andere Terminologie als Lakatos, die den ökonomischen Charakter der Begründung des Theorienpluralismus stärker hervortreten lässt.

c) *Feyerabend* vertritt den Theorienpluralismus bekanntlich noch vehementer als Lakatos (vgl. etwa Feyerabend 1975/1986). Er plädiert sogar für eine Erweiterung des Pluralismus: Wissenschaftler verwendeten nicht nur verschiedene Theorien, sondern auch verschiedene Methoden, *und dies sei auch gut so.* Denn jeder Zwang zu einer bestimmten Methode behindere die Kreativität. Dieses Argument untersuche ich aus ökonomischer Sicht in Kap. 4.2.1.

Die bisher genannten Ansätze entwickeln noch kein Konzept, das eine Umsetzung der Risikostreuung auf der Ebene der einzelnen Forscher zulässt. Sie besagen lediglich übereinstimmend, dass es eine optimale (natürlich von Randbedingungen abhängige) *Mischung von Strategien* innerhalb einer wissenschaftlichen Gemeinschaft gibt.

Man kann versuchen, hier Methoden der Spieltheorie anzuwenden: Der Gedanke, die Begründung für Methodenpluralismus mit dem spieltheoretischen Konzept der *Mischstrategie* zu reformulieren und zu präzisieren, scheint mir neu zu sein.[267] Die Spieltheorie hat gezeigt, dass in evolutionären Szenarien Mischstrategien wesentlich erfolgreicher als andere Strategieformen sind (vgl. etwa Axelrod 1984/1991). Nur Mischstrategien sind evolutionär stabil. Für konkrete Probleme lassen sich auch quantitative Ratschläge zur Verteilung von Ressourcen an jede einzelne Strategie geben. Wenn es gelänge, hier methodologische Ratschläge aus der Spieltheorie zu gewinnen, könnte sich ein weiteres Werkzeug der Ökonomik als fruchtbar für die Wissenschaftstheorie erweisen.[268]

Bezogen auf wissenschaftliche Theorien, könnten solche Ratschläge etwa empfehlen, dass sich 50% der Mitglieder einer Forschergruppe dem neuen, vielversprechenden Programm A widmen, 30% dem zur Zeit noch erfolgreichen Programm B, 10% dem älteren Programm C, aber auch noch je 2% den überholten Programmen D bis H (nach Vollmer 1996). Allerdings entsteht hier ein Problem, das sich in ähnlicher Form bereits für Kuhn stellte: Spieltheoretische Ratschläge müssten, um sie tatsächlich umzusetzen, auch Forderungen an den einzelnen Wissenschaftler enthalten. Dazu muss jedoch die „menschliche Motivierung" (Kuhn 1970/1974, 233, Fn. 15) bzw. das Eigeninteresse berücksichtigt werden.

d) Die Annahme, Forscher handelten eigeninteressiert, erhält erst bei *Kitcher* systematischen Rang in einer genuin philosophischen bzw. wissenschaftstheoretischen Kon-

[267] Vgl. Vollmer (1996).

[268] Für die Anwendung der Spieltheorie in der Wirtschaftsethik vgl. Lütge 1998.

zeption.[269] Dabei versucht Kitcher, auf die Herausforderungen der Wissenschaftssoziologie eine Antwort zu geben. Das Ergebnis seiner Ausführungen lautet, dass die Verfolgung des Eigeninteresses den wissenschaftlichen Fortschritt nicht behindern muss, sondern auch befördern kann. Die positiven Wirkungen der Arbeitsteilung kommen auch in der Wissenschaft zur Geltung (vgl. Kap. 1.2.5.4).

Kitchers Überlegungen sind an diesem Punkt von Brock und Durlauf (1997) fortgesetzt worden. Auch sie kommen zu dem Ergebnis, dass externe Faktoren *nicht notwendigerweise* Konsequenzen für den wissenschaftlichen Fortschritt haben und den Fortschritt zumindest dann nicht behindern, wenn die Evidenzen zugunsten der jeweiligen Theorien hinreichend verschieden sind.[270] Externe Faktoren können danach die Akzeptanz einer wissenschaftlich überlegenen Theorie behindern; unter relativ schwachen Bedingungen jedoch können sie den Konsens einer wissenschaftlichen Gemeinschaft aber auch beschleunigen und bestärken.

Nun lässt sich das Eigeninteresse auch steuern, eine Möglichkeit, die weder bei Kitcher noch bei Brock und Durlauf eine Rolle spielt. Eine solche Steuerung ist auf zwei Wegen möglich: durch direkte Anweisungen oder durch Anreize. Direkte Anweisungen – planwirtschaftliche Forschung – sind nicht möglich oder zumindest ineffizient. Anreize können jedoch gesetzt werden, um indirekt eine erwünschte Verteilung (im Beispiel: auf die Programme A bis H) zu fördern. Bestimmte institutionelle Rahmenbedingungen könnten die unterschiedlichen Ausgangspositionen von Wissenschaftlern (etwa bezüglich ihrer Ressourcenausstattung oder ihrer Karriereerwartungen) produktiv ausnutzen, um die gewünschte Risikostreuung zu erreichen. So könnte es sinnvoll sein, für arbeitslose Wissenschaftler Anreize zu setzen, die es für sie lohnend machen, an Projekten zu arbeiten, die eher zu den vom Mainstream vernachlässigten Bereichen C bis H gehören. In jedem Fall ist eine Umsetzung der spieltheoretischen Ratschläge nur nach einer detaillierten Anreizanalyse möglich. Eine solche Analyse muss vor allem strategische Interdependenzen und Dilemmasituationen berücksichtigen. Genau dazu ist die Spieltheorie wiederum das geeignete Werkzeug. In Kap. 4.3 werden solche Probleme näher betrachtet.

Sind Anreize gegeben oder festgesetzt, dann haben Ratschläge an den einzelnen Wissenschaftler den Charakter von Ratschlägen eines Unternehmensberaters an ein Unternehmen: Überlege, welche Theorie unter den gegebenen Restriktionen für dich (langfristig) optimal ist!

Die Betrachtungen zur Risikostreuung lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: Für die Gemeinschaft als Ganze ist Risikostreuung vorteilhaft. Die Entscheidungen liegen jedoch, wie Kuhn herausstellte, beim Einzelnen und sind somit von der Gemeinschaft nicht direkt steuerbar; andererseits lassen sich diese Entscheidungen durchaus

[269] Natürlich arbeiten Wissenschaftsökonomik (vgl. Kap. 3.1) und auch Teile der Wissenschafts- und Wissenssoziologie schon lange mit dieser Annahme.

[270] Vgl. dazu Lütge 1999. Die Schlußfolgerungen von Brock und Durlauf müssen in mancher Hinsicht eingeschränkt werden; so unterscheiden die Autoren selbst etwa zwischen globalem und lokalem Fortschritt.

anreiztechnisch beeinflussen – was Kuhn möglicherweise unterschätzte und erst Kitcher in den Vordergrund rückte.

4.1.2 Regeln und ihre Befolgung in Gesellschaft und Wissenschaft

Die Idee des Methodenpluralismus weist eine interessante Parallele zur Diskussion in der Institutionenökonomik und Wirtschaftsethik auf: Die Ökonomik hat es mit Systemen zu tun, die durch Wettbewerb und Dilemmastrukturen gekennzeichnet sind und für deren Ergebnisse kein Einzelner verantwortlich zu machen ist (vgl. Homann/Blome-Drees 1992, 21f.). Die gesetzten Rahmenbedingungen sind vielmehr entscheidend, die für alle Teilnehmer gleichermaßen verbindlich und mit Sanktionen verbunden sind. Der Versuch einer Veränderung der Lage, etwa die Implementation einer moralischen Forderung, kann nur erfolgreich sein, wenn es gelingt, Änderungen auf der Rahmenebene zu erreichen. Appelle an die Individuen, ihre Handlungsweisen selbständig zu ändern, gehen systematisch ins Leere. Änderungen des Rahmens jedoch können wirkungsvolle Anreize setzen und jenen Zustand herbeiführen, in dem Mandevilles Formulierung *private vices – public benefits* tatsächlich gilt. Modern ausgedrückt: „Der Wohl-Stand aller hängt nicht vom Wohl-Wollen der Einzelnen ab" (Homann/Pies 1994a, 8; im Original kursiv).

Ganz analog ist in der Wissenschaft die Systemleistung bedeutender als die individuellen Leistungen. Forscher verfolgen ihre eigenen Interessen, benutzen unorthodoxe Methoden und kümmern sich nicht um die Ergebnisse anderer. Dies haben vor allem Wissenschaftssoziologen, etwa David Bloor (1976/1991), Bruno Latour (1991/1998) oder Barry Barnes (1974) eindrucksvoll vor Augen geführt. Das System Wissenschaft ist jedoch nicht darauf angewiesen, dass die einzelnen Wissenschaftler sich bewusst für den Fortschritt ihrer Disziplin einsetzen. Wesentlich sind bestimmte institutionelle Vorgaben, die den wissenschaftlichen Prozess so lenken, dass sich aus der Vielfalt der verwendeten Methoden *public benefits* ergeben. Dies versucht Kitcher (1993) auch formal zu zeigen, wie wir in Kap. 1.2.5 gesehen haben. Die Verfolgung der eigenen Interessen führt also zur Diversifizierung in methodologischer Hinsicht (vgl. Kap. 4.1.1) und damit – unter der Voraussetzung bestimmter Rahmenbedingungen – zu wissenschaftlichem Fortschritt.

Daraus ergibt sich die interessante Konsequenz, dass sich auch die (hypothetisch formulierten) Ratschläge der normativen Wissenschaftstheorie möglicherweise gar nicht an den einzelnen Forscher richten müssten, sondern in erster Linie an jene Instanzen, die für das Zustandekommen der institutionellen Vorgaben verantwortlich sind. Denn nur so ließen sich *strukturelle* Probleme beseitigen, die zu unerwünschten Ergebnissen führen (d.h. den wissenschaftlichen Fortschritt behindern). Es sei hier zwar zunächst dahingestellt, ob sich in der Wissenschaft tatsächlich die gleichen Dilemmastrukturen rekonstruieren lassen wie im Wettbewerb auf Märkten (zu dieser Frage vgl. Kap. 4.4). Allerdings deuten bereits einige Ergebnisse der Wissenschaftsökonomik in diese Richtung: Der Wettbewerb um Priorität (vgl. Kap. 3.1) scheint Ähnlichkeiten mit Dilemma-

situationen aufzuweisen. Diese Frage geht aber über die Wissenschaftsökonomik hinaus und wird im folgenden Unterkapitel und in Kap. 4.4 eingehender erörtert.

Allerdings muss hier auch auf die Probleme einer solchen Analogie zwischen methodologischen Regeln und Rechtsregeln hingewiesen werden: *Erstens* sind die beiden Formen von Regeln nicht in gleicher Weise 'kodifiziert'. Rechtsregeln sind schriftlich niedergelegt, und jeder kann sich von ihrem Inhalt durch einen Blick in die entsprechenden Gesetzbücher überzeugen (auch wenn natürlich in jedem Anwendungsfall hermeneutische Schwierigkeiten auftreten).

Wo sind dagegen methodologische Regeln niedergelegt? Die wissenschaftstheoretischen Schriften werden vom Großteil der praktizierenden Wissenschaftler nur wenig rezipiert. Einführende Kapitel in Standard-Lehrbüchern werden gerne überschlagen und sind auch meistens wissenschaftstheoretisch veraltet. Zum großen Teil lernen angehende Forscher die Grundregeln im Verlauf ihrer Ausbildung nebenbei, in Grundvorlesungen, Praktika, Seminaren usw. Diese Regeln werden Teil des „tacit knowledge" (vgl. Polanyi 1958), das für das Funktionieren des Systems Wissenschaft unentbehrlich ist. Dieses implizite methodologische Wissen entspricht Element 7 in Kitchers Charakterisierung einer wissenschaftlichen Praktik (vgl. Kap. 1.2.5). Sowohl in den individuellen wie auch in den gemeinsamen Praktiken werden (durch Kontakt mit Lehrern und Kollegen) Grundsätze und Regeln übernommen, die zwar keinen formalen Kodex im Sinne formaler Rechtsregeln darstellen, dennoch aber eine ähnliche Funktion erfüllen und so als allgemein akzeptiert angesehen werden können.

Aber selbst wenn sich ein solcher Minimalkonsens über einige grundsätzliche methodologische Regeln rekonstruieren ließe, so wäre jedoch *zweitens* fraglich, ob Verstöße gegen diese Regeln in gleicher Weise sanktioniert werden wie Rechtsverletzungen. Natürlich gibt es in der Wissenschaft Fälle von Betrug, die auch juristische Konsequenzen nach sich gezogen haben[271], teilweise auch von der *scientific community* als Verstöße gegen das „Ethos der Wissenschaft" (vgl. Merton 1942/1985, 88ff.) mit Sanktionen gegen den betreffenden Forscher geahndet wurden.[272] Aber diese sollen hier nicht im Mittelpunkt stehen. Vielmehr geht es um Fälle, in denen methodologisch 'unsauber' gearbeitet wurde und die deshalb von den Peers einer Disziplin (vgl. Kap. 1.2.5.2) abschlägig beurteilt werden. Man führe sich nur den bereits erwähnten Fall Leon Croizats (vgl. Kap. 1.2.4) vor Augen. Croizats Methoden wurde von den Peers der Biologie wie Mayr und anderen verworfen bzw. meist einfach totgeschwiegen. Dies hatte erhebliche persönliche Folgen für Croizat, der seine Werke im Eigenverlag veröffentlichen musste und nie eine akademische Position mit entsprechenden Forschungsbedingungen und Umfeld erhielt.[273] Daraus lässt sich schließen: Dass in der Wissenschaft keine Sanktionen in irgendeinem Gesetzbuch festgeschrieben sind, sollte nicht darüber hinwegtäuschen, dass trotzdem eine scharfe Kontrolle durch die wissenschaftliche Gemeinschaft stattfindet, die u.U. auch erhebliche *persönliche* Folgen für den Forscher nach sich zieht. Es könnte daher sein, dass auch in diesem Fall die Gemeinsamkeiten zwischen Rechtsregeln und methodologischen Regeln größer sind als die Unterschiede.

Dies bedeutet allerdings nicht, dass im Falle einer konkreten Theoriewahl nicht gegen diese Regeln verstoßen werden darf. Darauf weist besonders Kuhn (1977/1978, 436) hin: Er interpretiert die Beurteilungskriterien von Wissenschaftlern nicht als Regeln, sondern als „Werte". Diese haben zwar Einfluss auf die Theoriewahl und sind besonders in den revolutionären Phasen einer Wissenschaft wichtig, da sie weiter gelten und die Rationalität über wissenschaftliche Revolutionen hinweg garantieren (vgl. Hoyningen-Huene 1989, 251). Diese Werte können die Theoriewahl aber nicht *determinieren*, da sie unvollständig und nicht präzise genug sind. Daher hält Kuhn die Bezeichnung „Regeln" für unangemessen. Homann (1988, 79ff. sowie 104) folgt ihm darin und verwendet die Interpretation von Kriterien als Werte, um den ökonomischen Charakter von Theoriewahlprozessen plausibel zu machen. Danach würde die „Regel"-Interpretation kein Abwägen der Vor- und Nachteile einer Theorie über verschiedene Kriterien hinweg zulassen.

Die Ausführungen Kuhns und Homanns weisen deutlich auf den Unterschied zwischen Bewertungskriterien bzw. -regeln auf der einen und Rechtsregeln auf der anderen Seite hin. Mir scheint dieser Unterschied vor allem darin zu liegen, dass Bewertungsregeln keine Interaktionsregeln sind: Sie regeln nicht die Interaktion zwischen Wissenschaftlern, sondern sind als Handwerkszeug des Wissenschaftlers zu verstehen, als „Denkzeuge" (Vollmer 1985/1988, 153; im Original kursiv). In dieser Hinsicht sind sie tatsächlich von Rechtsregeln zu unterscheiden, die das Zusammenleben verschiedener Menschen regeln sollen. Aber es gibt neben den Bewertungskriterien wie „Tatsachenkonformität, Widerspruchsfreiheit, Reichweite, Einfachheit und Fruchtbarkeit" (Kuhn 1977/1978, 423) noch andere methodologische Regeln, die sich als Interaktionsregeln interpretieren lassen. Darauf werde ich im folgenden Abschnitt eingehen.

---

271 Vgl. etwa die Beispiele in Wible 1992 sowie Kap. 3.1.

272 So musste der Nobelpreisträger David Baltimore als Präsident der Rockefeller University aufgrund eines Betrugsfalls zurücktreten, an dem er nur sehr indirekt beteiligt war und in dem er seine unter Verdacht stehende Koautorin verteidigt hatte (vgl. Wible 1997, 49).

273 Vgl. Hull 1988, 150-154, 168-171, 366f. und passim. Sicherlich müssen hier auch persönliche Faktoren mit einbezogen werden. Croizats exzentrischer Charakter war für seine Situation in jedem Fall mitverantwortlich. Dennoch hätte dies kein Hindernis sein dürfen, schließlich gibt es Exzentriker auch in hochdotierten akademischen Positionen.

4.1.3 Ökonomik des Vertrauens, der Kooperation und Kommunikation

Einige weitere Problemkreise, die sich nahtlos in die Interaktionstheorie einfügen, sollen kurz angesprochen werden: ökonomische Aspekte von Vertrauen, Kooperation und Kommunikation.

1) Die Ökonomik des *Vertrauens* hat Ripperger (1998) im Detail analysiert. Sie interpretiert Vertrauensbeziehungen als Prinzipal-Agent-Beziehungen (vgl. ebd., 63ff.). Das konstitutive Problem solcher Beziehungen ist ein Motivationsproblem: Wie lassen sich ein oder mehrere Akteure (Agent/-en) dazu motivieren, bestimmte von einem oder mehreren anderen Akteuren (Prinzipal/-e) gewünschte Handlungen zu vollziehen?[274] Dabei sind vor allem Informationsasymmetrien zu berücksichtigen, die bestimmte Anreizstrukturen für die Beteiligten entstehen lassen. Für die Vertrauensbeziehung heißt dies:

   Der Vertrauensgeber als Prinzipal stellt dem Vertrauensnehmer als Agenten Ressourcen „in Gestalt des Anvertrauten" (ebd., 10) zur Verfügung, die dieser im Interesse des Gebers einsetzen soll. Der Vertrauensnehmer kann jedoch aufgrund von Informationsvorteilen das Anvertraute auch zum Schaden des Prinzipals einsetzen. Dies wiederum antizipiert der Geber bereits bei der Übertragung und wird daher versuchen, den Nehmer durch geeignete Vorkehrungen zu den gewünschten Handlungen zu bewegen und einen möglichen Vertrauensmissbrauch zu verhindern.

   Es handelt sich somit um ein typisches Problem der ökonomischen Interaktionstheorie, das durch das Vorliegen strategischer Interdependenzen gekennzeichnet ist. Ziel der ökonomischen Analyse solcher Probleme ist es (vgl. Kap. 4.2), nicht nur das Verständnis der Situation zu vertiefen, sondern institutionelle Arrangements zu entwerfen, welche die vorliegenden Anreize so gestalten, dass für alle Seiten vorteilhafte Interaktionen zustande kommen und nicht verhindert werden. Genau dies ist auch das Ziel von Ripperger (vgl. ebd., Kap. 6). Eine Atmosphäre des Vertrauens in einem Unternehmen ist produktiv; sie dient dem Aufbau von „Sozialkapital" (vgl. ebd., 168ff. und 179ff.). Daher müssen institutionelle Absicherungen von Vertrauensbeziehungen gefunden werden. Einige solcher Möglichkeiten zeigt Ripperger auf (vgl. ebd., 232ff.). Danach müssen soziale Institutionen, um die Vorteile einer Vertrauenskultur zu nutzen, so gestaltet sein, dass

   - Vertrauen sich als Interaktionsmechanismus überhaupt entwickeln kann,
   - einige Bereiche der menschlichen Interaktion von der Gestaltung durch explizite Verträge frei gehalten werden,
   - Vertrauen als Strategie sich langfristig für die Akteure auszahlt,
   - Vertrauensbrüche tatsächlich sanktioniert werden,
   - die zur Identifikation vertrauenswürdiger Akteure notwendigen Reputationsmechanismen durch die Förderung von informellen Kommunikationswegen gestärkt werden,
   - eine kritische Masse von Akteuren erreicht wird, die der Strategie 'Vertrauen' folgen, so dass von diesem Punkt an Vertrauen eine selbstverstärkende Tendenz aufweist.

   Dass auch in der Wissenschaft eine Atmosphäre des Vertrauens wesentlich für das Funktionieren einer wissenschaftlichen Gemeinschaft ist, hat Rescher (1989, 38ff.) betont. Er beschreibt den Aufbau von Vertrauen als Analogie zum Aufbau von finanziellem Kredit. Ein Akteur kann Kredit- bzw. Vertrauenswürdigkeit aufbauen und dadurch Zugang zu weiteren Krediten bzw. Vertrauen erhalten. Rescher vergleicht diesen Prozess mit dem Aufbau von Vertrauen, das Wissenschaftler in ihre Instrumente setzen. Diese Betrachtungen lassen sich mit den zitierten Analysen Rippergers noch verfeinern, da die Modellierung als Prinzipal-Agent-Beziehung die Interaktionsproblematik deutlicher hervortreten lässt.

   Auch in der Wissenschaft sind Vertrauensbeziehungen produktiv: Forschung wird effizienter, wenn sich die Mitglieder einer wissenschaftlichen Gemeinschaft darauf verlassen können, dass auf betrügerische Handlungen und methodologische Unsauberkeiten verzichtet wird. Ein Mitglied kann sich hier Kredit sowohl aufbauen als auch wieder verspielen. Die Modellierung als Prinzipal-Agent-Beziehung legt nahe, dass auch hier Informationsasymmetrien vorliegen können, mit denen durch geeignete institutionelle Vorkehrungen umgegangen werden muss, um die Vorteile von Vertrauen nutzbar zu machen. Entscheidenden Rang erhält hier die wissenschaftliche Ausbildung, soweit sie Methodologien antrainiert und auch das „Ethos" der Disziplin (vgl. Merton 1942/1985, 88ff.) vermittelt. Die Sanktionierung von Verstößen als Vertrauensbrüche ist *im Prinzip* sicherlich gewährleistet, wie Berichte über Betrugsfälle immer wieder zeigen (vgl. z.B. Malakoff 1998). Doch bietet das in sehr vielen Bereichen auf informeller Kontrolle basierende Wissenschaftssystem zwar die Förderung von informeller Kommunikation, aber gleichzeitig auch viele Möglichkeiten, Verstöße zu verstecken. Hier ist an die von Ripperger vorgeschlagene Förderung von Reputationsmechanismen zu erinnern, die auch in der Wissenschaft wichtig ist. Auch die historischen Konventionen einer *gentlemanly science* können in diesen Zusammenhang eingeordnet werden (vgl. Kap. 4.4.5).

   Die Mechanismen von Vertrauen und Reputation werden bei der interaktionstheoretischen Behandlung der wissenschaftshistorischen Fallstudie noch eine Rolle spielen (vgl. Kap. 4.4).

2) In der Wissenschaft wie auch in anderen Kontexten kann der Aufbau von Vertrauen in einer Gemeinschaft dazu führen, dass die Beteiligten verstärkt – zu ihrem gegenseitigen Nutzen – *kooperieren*. In ökonomischer Terminologie ausgedrückt: Die beteiligten Akteure eignen sich Kooperationsgewinne an. Dies gilt auch in der Wissenschaft: Rescher (1989, 34f.) hat darauf hingewiesen, dass sich die Naturwissenschaften im 16. und 17. Jahrhundert nur sehr langsam entwickelten, weil prominente Forscher wie Newton, die sehr auf ihre Priorität bedacht waren, ihre Ergebnisse

[274] Vgl. Ripperger 1998, 64ff. sowie als Überblick z.B. die Beiträge in Pratt et al. 1985.

möglichst geheim hielten und sie mit einer Aura des Mystischen umgaben.[275] Erst als sich Akademien und andere Forschungsgemeinschaften bildeten (etwa 1652 die Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina und 1660 die Royal Society of London), die den Informationsaustausch erheblich erleichterten, kam es zu einem deutlich beschleunigten wissenschaftlichen Fortschritt (vgl. dazu näher Kap. 4.4.3). Verstärkte Kooperation war somit das Ergebnis einer institutionellen Reform.

Probleme der Kooperation von Akteuren sind typische Probleme einer ökonomischen Interaktionstheorie. Die Schwierigkeiten hier entstehen aus bestimmten Anreizstrukturen von Situationen, die Kooperationen behindern können. Es handelt sich um Dilemmastrukturen, die (wie im Fall von Vertrauensbeziehungen) durch das Vorliegen von Interdependenzen bedingt sind.

In der ökonomischen Wissenschaftstheorie ist dieses Problem bereits aufgegriffen worden, und zwar wiederum von Rescher (1989, 33ff.). Nach seiner Darstellung ist in der heutigen Wissenschaft Kooperation in Form der Weitergabe von Informationen im Allgemeinen sowohl für den Einzelnen wie für die Gruppe vorteilhaft[276], solange Missbräuche durch Betrug und Fälschung sanktioniert werden (vgl. ebd., 35 und 44). Rescher verwendet hier interessanterweise selbst das Modell des Gefangenendilemmas, um die allseitige Vorteilhaftigkeit von Kooperation zu demonstrieren (vgl. ebd., 36f. sowie Fn. 14; vgl. dazu näher Kap. 4.2.2). Langfristig sei danach – bei Vorliegen iterierter Gefangenendilemmasituationen – auch für den Einzelnen die kooperative Strategie vorteilhaft. Nach Rescher ist der Markt für Wissen ein Markt wie jeder andere; er sei nämlich ein „general-interest arrangement" (ebd., 46). Kooperation entstehe, „because what is in the interests of most is, *in most cases*, in the interests of each" (ebd.; Hervorhebung von mir).

Die Formulierung „in most cases" macht allerdings schon deutlich, dass sich diese Analyse noch ergänzen lässt, und zwar durch eine Untersuchung jener Fälle, in denen eine Selbststabilisierung von Kooperation gerade *nicht* zustande kommt. Gerade in der Wissenschaft sind Gegenleistungen für Kooperation oft unsicher und/oder liegen weit in der Zukunft. Eine Atmosphäre des Vertrauens muss sich nicht in jedem Fall bilden, sondern ist abhängig von Rahmenbedingungen, wie die Analysen Rippergers (vgl. oben) gezeigt haben. Es lassen sich eine ganze Reihe von Fällen finden, in denen Dilemmastrukturen ihre 'volle Kraft entfalten'. Da Dilemmastrukturen den Ausgangspunkt des Buchanan-Homann-Forschungsprogramms bilden, werde ich sie in Kap. 4.2.2 ausführlich vorstellen und in Kap. 4.4 in der Rekonstruktion einer Fallstudie verwenden. Dort wird der Schwerpunkt vor allem auf jene Probleme gelegt, in denen Kooperation nicht zustande kommt, die also nicht zu den „most cases" zählen.

[275] Ein sehr prägnantes Beispiel bietet der Streit zwischen Johannes Kepler und Tycho Brahe sowie dessen Erben um Brahes Beobachtungsdaten. (vgl. Gerlach/List 1966/1987, 53f. und 100).

[276] Rescher weist auch darauf hin, dass in einigen Fällen vom Prinzip der Informationsweitergabe abgewichen wird; beispielsweise werden im *peer review* Verfahren die Namen von Gutachtern in der Regel nicht bekanntgegeben (vgl. ebd., 35).

3) Ökonomische Aspekte der *Kommunikation* sind im Zusammenhang mit der Weitergabe bzw. Geheimhaltung von Informationen bereits erwähnt worden; dabei ging es um die *Verwendung* der Ergebnisse von Kommunikation. In einem engeren Sinn kann man jedoch auch den *Prozess* der Kommunikation selbst unter ökonomischen Gesichtspunkten betrachten. Dies hat für die hier interessierende wissenschaftliche Kommunikation Rescher (1989, 47ff.) getan.

Rescher betrachtet Kommunikationsvorgänge als Interaktionen zum wechselseitigen Vorteil.[277] Grundsätzliche Voraussetzung für gelingende Kommunikation ist es, dass sich die Kommunikationspartner (Sprecher und Hörer) als glaubwürdig ansehen und diese Glaubwürdigkeit auch aufrechterhalten. Wie bei iterierten Gefangenendilemma-Situationen ist es für den Hörer rational, zunächst gutwillig zu sein und dem Sprecher einen Vorschuss an Glaubwürdigkeit zuzugestehen (vgl. ebd., 51), um einen für beide vorteilhaften Kommunikationsprozess überhaupt in Gang zu bringen.

Um sich den Sprecher im weiteren Verlauf der Kommunikation als Informationsquelle zu erhalten, ist der Hörer grundsätzlich daran interessiert, dass dessen Glaubwürdigkeit nicht untergraben wird (vgl. ebd., 55). Er wird daher versuchen, die Äußerungen des Sprechers so weit wie möglich in sein eigenes Weltbild einzufügen. Wenn jedoch die Kosten der Änderungen an diesem Weltbild zu hoch werden (etwa bei Äußerungen wie „ein Einhorn ist im Wald" oder „der Mond ist aus grünem Käse"), wird der Hörer anders reagieren und stattdessen seine Ansichten über den Sprecher ändern. Die Kommunikation wird dann weniger effektiv.

Generell muss effektive Kommunikation nach folgenden Kosten-Nutzen-Prinzipien geführt werden (vgl. ebd., 57f.):[278]

- Behauptungen sollten hinreichend vorsichtig vorgebracht werden, um die eigene Glaubwürdigkeit nicht zu gefährden, aber auch nicht zu vorsichtig, um nicht als Informationsquelle nutzlos zu werden.
- Behauptungen sollten hinreichend ausführlich sein (und hinreichende Redundanz aufweisen), um die wesentlichen Punkte zu sagen, gleichzeitig aber nicht so ausführlich (und redundant), dass die Zeit der Hörer verschwendet oder ihre Geduld auf die Probe gestellt wird.

Um die Effizienz der *wissenschaftlichen* Kommunikation im Besonderen zu sichern, sind bestimmte Anreize gesetzt (vgl. ebd., 58-61):

- Erstentdeckungen (Priorität) werden belohnt, weitere Arbeiten zu derselben Fragestellung dagegen nicht. Dadurch sollen Doppelanstrengungen vermieden werden und Ressourcen in weniger erschlossene Gebiete umgelenkt werden. Allerdings können Doppelanstrengungen unter bestimmten Umständen auch sinnvoll sein. In Kap. 4.2.2 und 4.4.1 werde ich auf diese Fragen zurückkommen.

[277] Er kritisiert in diesem Zusammenhang die Kommunikationsanalysen von H. P. Grice, der sich allein auf die Perspektive des Sprechers konzentriere und das Interesse des Hörers an der Kommunikation vernachlässige (vgl. ebd., 54).

[278] Ich beschränke mich auf die wesentlichen Punkte.

- Anonyme Arbeiten werden (in der Regel) nicht veröffentlicht, da der Name des Autors für den Leser eine ökonomische Kurzinformation bezüglich der Bedeutung der Arbeit liefert.
- Im Gegensatz zur Alltagskommunikation wird in der wissenschaftlichen Kommunikation auf andere Aspekte Wert gelegt (vgl. ebd., 62-68). In Ersterer sind ungenaue Aussagen erlaubt, da es wichtiger erscheint, die eigene Glaubwürdigkeit sicherzustellen. Die Ziele sind vor allem praktischer Natur.

In der wissenschaftlichen Kommunikation dagegen wird Wert auf präzise und möglichst universelle Aussagen gelegt. Die Ziele sind nach Rescher vor allem theoretischer Natur.[279] Man kann die unterschiedliche Kosten-Nutzen-Situation in den beiden Kommunikationsformen in einer Kurve darstellen, die den Zusammenhang zwischen Sicherheit und Eindeutigkeit beschreibt:

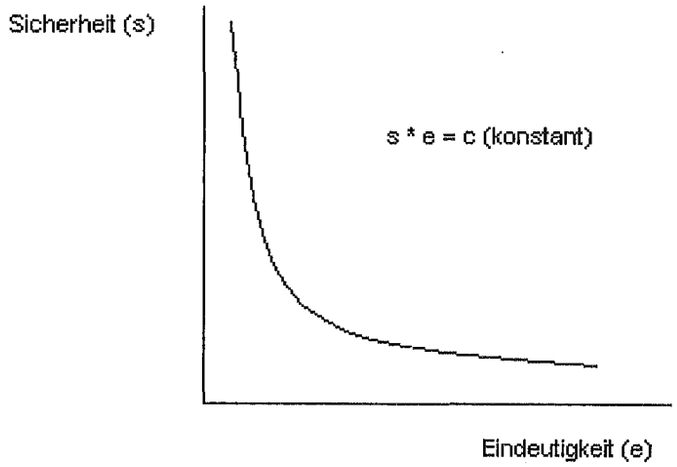


Abbildung 13: Der Zusammenhang zwischen Sicherheit und Eindeutigkeit in der Kommunikation (nach Rescher 1989, 65)

Wissenschaftliche Kommunikation bewegt sich im rechten unteren Abschnitt der Kurve, Alltagskommunikation dagegen im linken oberen Abschnitt.

[279] Dieser Aussage stimme ich nicht völlig zu, da m.E. auch praktische Ziele für die Wissenschaft entscheidend sind und sich möglicherweise alle ihre Ziele letztlich auf die praktischen zurückführen lassen, vgl. Kap. 3.2.

4.2 Methodologische Basis: Das Buchanan-Homann-Forschungsprogramm

Hands und andere Ökonomen haben ein Grundproblem der Ansätze Laudans und Kitchers klar herausgearbeitet (vgl. Kap. 1.2.4 und 1.2.5): das wohlfahrtsökonomische Problem. Weder Laudan noch Kitcher oder auch Wible gelingt es, eine tragfähige Grundlage für die Lösung der normativen Fragen zu finden. Alle drei nehmen eher die Perspektive einer zentralen Planungsbehörde an, die nach einem Kriterium für die Maximierung der öffentlichen Wohlfahrt Ressourcen an die einzelnen Forscher und ihre Arbeitsgruppen zuweist. Ein solches Kriterium kann jedoch der Kritik nicht standhalten. In Kap. 2.2 wurde gezeigt, auf welche Weise das Buchanan-Homann-Forschungsprogramm in der Ökonomik dieses Problem gelöst (oder vielmehr die Problemsituation verändert) hat. Danach ist erstens das Konsenskriterium Basis in normativen Fragen, und zwar in der von Buchanan entwickelten Form als Konsens unter Knappheitsrestriktionen. Zweitens versucht die moderne Ökonomik (anders als die Wohlfahrtsökonomik) nicht, kollektive Ziele auszuzeichnen, sondern Vorschläge für im demokratischen Prozess zustimmungsfähige Veränderungen der institutionellen Rahmenbedingungen zu erarbeiten. Diese zwei Komponenten müssen nun auf Probleme von Wissenschaft und Wissenschaftstheorie angewandt werden:

1) Das Konsenskonzept lässt sich auf die in dieser Arbeit behandelten Probleme der Wissenschaftstheorie übertragen. Die Grundidee lautet: Auch in der Wissenschaft werden normative Fragen durch Konsens gelöst; allerdings unterliegt dieser Konsens Knappheitsrestriktionen. Eine solche Modellierung hat zwei Konsequenzen: Zum einen muss auch im Bereich der Wissenschaft eine Hierarchie von Konsensebenen rekonstruiert werden. Zum anderen kann ein *social constructivism* vermieden werden, indem man zugesteht, dass interne Faktoren den Spielraum für einen Konsens einschränken.
2) Die zweite Komponente ökonomischer Normativität, die Fokussierung auf Regeln statt auf Ziele, lässt sich ebenfalls auf die Probleme der Wissenschaftstheorie übertragen: Traditionelle Wissenschaftstheoretiker (und teilweise noch Kitcher und Laudan) versuchen, gemeinsame Methodologien, normierte Vorgehensweisen für Wissenschaftler zu ermitteln, die an einem Analogon zum Wohlfahrtskriterium gemessen werden, nämlich daran, inwieweit diese Methodologien *dem* kollektiven Ziel der Wissenschaft am besten dienen. Eine ökonomische Rekonstruktion müsste dagegen Vorschläge für Veränderungen in den Randbedingungen der Wissenschaft erarbeiten, testen und ihre Zustimmungsfähigkeit für alle Beteiligten erweisen. Der Test kann ähnlich wie bei Laudan an Fällen aus der Wissenschaftsgeschichte vorgenommen werden, allerdings müssen normative Fragen wie die Vorzugswürdigkeit einer Regel – im Unterschied zu Laudan – nach dem Konsenskriterium entschieden werden.

Beide Komponenten werde ich im Folgenden näher erläutern und in Kap. 4.4 auf einen konkreten Fall anwenden.

4.2.1 Konsens in der Wissenschaft

(1) Die Problemsituation ist folgende:

Kitcher spricht nach Meinung seiner Kritiker unkritisch von gemeinsamen oder „Konsenspraktiken" („consensus practices", vgl. Kap. 1.2.5.6) in der Wissenschaft. Laudan verwendet unkritisch den Begriff „unsere Ziele" („our goals", vgl. Kap. 1.2.4.2). Inwiefern können aber gemeinsame Ziele oder Praktiken überhaupt normativ ausgezeichnet werden, insbesondere im ökonomischen Ansatz, der sonst nach einem strikten methodologischen Individualismus vorgeht?

Es erscheint sinnvoll, diese Frage auf die Weise lösen, welche von der ökonomischen Gesellschaftstheorie Buchanans vorgegeben wird. Danach ist das einzige normative Kriterium, das der methodologische Individualist zulässt, der Konsens aller Beteiligten. Wie in Kap. 2.2 erläutert, müssen sich Lösungen für alle in einer Gesellschaft zu entscheidenden normativen Fragen – programmatisch – als durch Konsens legitimiert rekonstruieren lassen. Allerdings wäre die Entscheidung jeder einzelnen Detailfrage durch Konsens zu teuer. In einer Welt, in der Knappheit herrscht, muss auf die Kosten der Konsenserzielung Rücksicht genommen werden. Daher wird einmütige Zustimmung nur für die obersten Prinzipien der Verfassung gefordert, die Verfahrensregeln für die untergeordneten Ebenen der Gesetzgebung liefern. Somit sind die auf diesen unteren Ebenen beschlossenen Gesetze zwar nicht durch Konsens zustande gekommen, wohl aber nach Regeln, die *letztlich* durch Konsens legitimiert sind. Es ergibt sich eine Regel*hierarchie* bzw. eine Hierarchie von Konsensebenen mit unterschiedlichen, immer strikter werdenden Entscheidungsregeln (z.B. einfache Mehrheit, Zwei-Drittel-Mehrheit, Einstimmigkeit).[280]

(2) In dieser Rekonstruktion wird Wissenschaft als Teilsystem der Gesellschaft ebenfalls von Regeln gelenkt, die durch Regeln höherer Ebenen und letztlich durch Konsens legitimiert sind. Auf den unteren Ebenen wissenschaftlicher Regeln wird aus Knappheitsgründen auf Einstimmigkeit verzichtet. Zu diesen Regeln zählen solche, die externe Faktoren betreffen und von der Wissenschaftsökonomik untersucht werden (etwa Hochschulrahmengesetze usw., vgl. Kap. 3.1) sowie methodologische Regeln, die das klassische Gebiet der Wissenschaftstheorie darstellen, die aber auch Gegenstand der Wissensökonomik sind (vgl. Kap. 3.2).

Allerdings können die Entscheidungs- oder Verfahrensregeln auf diesen unteren Ebenen von denen in anderen gesellschaftlichen Teilsystemen signifikant abweichen.

280 Interessanterweise schlägt schon Popper in der „Logik der Forschung" eine ähnliche Vorgehensweise vor – freilich ohne den Konsens der Wissenschaftler vor Augen zu haben: „Wir werden also – ähnlich, wie wir etwa das Schachspiel durch seine Regeln definieren würden – auch die Erfahrungswissenschaft durch methodologische Regeln definieren. Bei der Festsetzung dieser Regeln gehen wir systematisch vor: Wir stellen eine oberste Regel auf, eine Norm für die Beschlussfassung der übrigen methodologischen Regeln, also eine Regel von *höherem Typus*; nämlich die, die verschiedenen Regelungen des wissenschaftlichen Verfahrens so einzurichten, dass eine etwaige Falsifikation der in der Wissenschaft verwendeten Sätze nicht verhindert wird." (Popper 1934/1994, 26; Hervorhebungen im Original)

Zwar sind externe Regeln in gleicher Weise der Gesetzgebung unterworfen wie etwa Verkehrsregeln. Methodologische Regeln jedoch werden nicht durch Mehrheitsbeschluss (oder von Wissenschaftstheoretikern) formal in Kraft gesetzt, sondern bilden sich vielmehr im Wissenschaftsprozess heraus, und zwar ohne dass alle oder auch nur ein großer Teil der Mitglieder der jeweiligen *scientific community* an diesem Prozess beteiligt sind. Für das Konsensmodell der Wissenschaft bedeutet dies:

Man kann in diesem Modell den Konsens aller Mitglieder der jeweiligen *scientific community* als Basis für normative Entscheidungen über Methodenfragen zugrunde legen. So etwa kommen Kitchers „consensus practices" zustande (vgl. Kap. 1.2.5). Aber sowohl Kitcher als auch Rudwick (1985, 420ff.), auf den sich Kitcher beruft, betonen, dass der Art und Weise, in der wissenschaftliche Kontroversen – und zwar sowohl über einzelwissenschaftliche wie auch über methodische Fragen – beigelegt werden, *im Nachhinein* zwar im Prinzip alle (oder nahezu alle) Mitglieder der betreffenden *scientific community* zustimmen können, dass aber die wesentlichen Entscheidungen zunächst von einem kleinen Kreis (der wissenschaftlichen Elite) getroffen werden:

Im Fall der Devon-Kontroverse etwa ist der Konsens von ungefähr zehn international führenden Geologen entscheidend, um die gesamte Profession zur Übernahme der neuen Devon-Formation zu bewegen. Wie Rudwick (ebd.) deutlich macht, erkannten auch die weniger prominenten Geologen die Rolle der Elite vollkommen an und stimmten ihrer richtungsleitenden Kompetenz auch in der Devon-Kontroverse zu. Zum Ausgleich dafür nahmen viele – rationalerweise! – für sich Kompetenz in Detailfragen lokaler Geologien in Anspruch.

Dieses Beispiel belegt somit die knappheitsbedingte Mehrstufigkeit konsensueller Entscheidungen in der Wissenschaft.

(3) Wenn man von dieser ökonomischen Rekonstruktion der Basis wissenschaftlicher Normativität ausgeht, lassen sich Hands' Fragen an Laudan beantworten. Nach Hands (1996, 145) kann Laudans Axiologie nur etwas über die faktischen Ziele individueller Wissenschaftler, nichts jedoch über die „richtigen" Ziele aussagen. „Legitimate goals" können nach Hands nicht auf naturalistischem Weg gewonnen werden.

Nach der oben verfolgten Argumentation ist dies jedoch möglich: Das Konsenskriterium als einzig sinnvolles *naturalistisches* Kriterium für Normativität liefert „legitimate goals". Hierbei kann es sich jedoch nur um sehr allgemeine Prinzipien handeln. Die Analogie zur ökonomischen Gesellschaftstheorie liefert hier Hilfestellung: Die Mitglieder einer Gesellschaft können sich – in der Rekonstruktion – darauf einigen, dass die Existenz *irgendeines* Staates der Anarchie vorzuziehen ist, da dieser Staat die Einhaltung der für alle geltenden Regeln garantiert. Der Rückfall in den „Hobbesian jungle" ist die für alle schlechteste Lösung, was auch im Modell des Gefangenendilemmas veranschaulicht werden kann (vgl. Buchanan 1975/1984, Kap. 1 sowie Kap. 2.2).

Diese Denkfigur lässt sich auf Wissenschaft übertragen: Vermutlich lässt sich ein sehr breiter Konsens darüber erzielen, dass *irgendeine* Form von Wissenschaft mit wenigstens einem Mindestmaß an allgemein anerkannten Regeln immer noch besser ist als gar keine. Diese Regeln könnten sogar willkürlich gewählt sein und etwa Voodoo als gleichberechtigte Form von Wissenschaft ansehen. Aus ökonomischer Sicht erscheint

diese Lösung immer noch einer Situation überlegen, in der jeder seinen eigenen methodologischen Prinzipien folgt und in der es keinerlei Zwang oder sozialen Druck (etwa im Verlauf der universitären Ausbildung) zur Übernahme einer bestimmten Methode gibt.[281]

Diese Argumentation findet sich bereits bei Pähler (1986), der in expliziter Anlehnung an Buchanan „eine Art ökonomischer Verteidigung von Mindestnormen für möglich" (ebd., 145) hält. Feyerabend habe zwar plausibel gemacht, dass der Erkenntnisfortschritt durch zu viele Regeln behindert werden könnte. Ein gewisses Maß an Regelverletzung wirke zudem sicherlich fortschrittsfördernd. Mit Buchanan lasse sich jedoch zeigen, dass auch *zu wenige* Regeln hemmend wirken können. Methodologischer Anarchismus habe keineswegs die erwünschten Folgen:

„Selbst in jenen Bereichen, in denen die Anarchie zur Herstellung einer erträglichen Ordnung genügen könnte, dürfte es zu vielen Zusammenstößen kommen, es sei denn, eine minimale Übereinstimmung wird zwangsweise durchgesetzt. [...] Eine Anarchie ist nur insoweit als Ordnung funktionsfähig, als entweder alle Menschen implizit gleiche Schranken zwischen sich anerkennen, oder aber eine Autorität legt Handlungsgrenzen fest und garantiert sie wirksam." (Buchanan 1975/1984, 12)

Übertragen auf Wissenschaft heißt dies: Entweder Wissenschaftler erkennen implizit bestimmte Regeln an, oder aber die (scheinbare) Anarchie führt dazu, dass sich eine allgemein akzeptierte, aber unhinterfragte dogmatische Einstellung, vergleichbar dem Leviathan, herausbildet. Ohne Pähler soweit zu folgen, das *Paradigma* als „Leviathan der Wissenschaft" (Pähler 1986, 146) anzusehen[282], kann grundsätzlich das Umschlagen einer scheinbaren methodologischen Anarchie in eine dogmatische Einstellung nicht ausgeschlossen werden.

(4) Selbst wenn ein Konsens über oberste Prinzipien nicht zustande käme, so dürfte sich jedoch eine weitgehende Übereinstimmung über Entscheidungsmechanismen re-

[281] Natürlich gibt es Extrempositionen, welche die Existenz von Wissenschaft grundsätzlich als Übel anzusehen scheinen und die Rückkehr zu vorwissenschaftlichen Unternehmungen befürworten. M.E. lehnen die meisten dieser Positionen bei näherer Betrachtung jedoch nur die Existenz (oder die Dominanz) einer *bestimmten* Form von Wissenschaft ab, etwa der westlichen, der männlichen, der weißen usw.

[282] Das Bild des Leviathan impliziert, dass (aus heutiger, nicht aus Hobbes' Sicht, vgl. etwa den Untertitel von Buchanan 1975/1984) hier eine Regierungsform vorliegt, die zu weniger effizienten Ergebnissen führt als ein demokratisches System. Es ist nicht klar, ob ein Paradigma zu weniger Fortschritt führt als eine Art 'offene Gesellschaft der Wissenschaft', die Pähler offenbar vorschwebt, bzw. ob beide Modelle überhaupt im Widerspruch zueinander stehen. Ein Paradigma scheint m.E. eher Regeln bereitzustellen, die den Rahmenbedingungen in einer demokratischen Gesellschaft ähneln. Gegen diese Analogie kann eingewandt werden, dass von einem politischen Regelsystem aufgrund der dahinter stehenden aufwendigen Entscheidungsmechanismen mehr Rationalität zu erwarten sei als von einem wissenschaftlichen Paradigma, das doch eher durch plötzliche Meinungsumschwünge zustande komme. Meine Antwort darauf ist: Zwar nimmt nach Kuhn der einzelne Wissenschaftler ein neues Paradigma eher durch einen 'Gestaltwechsel' als durch Überlegung an. Auf der Ebene der wissenschaftlichen Gemeinschaft allerdings kann der Paradigmenwechsel durchaus rationalen Charakter haben und damit einem Regelsystem vergleichbar sein.

konstruieren lassen. In einem ersten Schritt überlassen die Mitglieder der Gesellschaft den Wissenschaftlern die Entscheidung über methodologische Regeln (nicht jedoch über externe). In einem zweiten Schritt einigen sich Wissenschaftler wiederum – wenn man dem von Rudwick gezeichneten Bild folgt – darauf, dass die Koryphäen der Disziplin methodologische Entscheidungen im Wesentlichen allein bestimmen.

Man könnte zusammenfassend formulieren: Gute Wissenschaft ist solche, die nach Regeln abläuft, die über eine Hierarchie von Konsensebenen legitimiert sind.

Mit diesem Konsensmodell liegt nun auch eine Antwort auf Hands' Frage vor, wie man von individuellen Zielen zu sozialen Zielen gelangt. Dieser Weg führt nicht über eine zu maximierende soziale (oder epistemische) Wohlfahrtsfunktion, sondern über das Konsenskriterium. Allerdings betrifft die Einigung, wie oben dargelegt, nicht gemeinsame Ziele, sondern lediglich gemeinsame Regeln, Entscheidungsmechanismen. Auf diese Weise vermeidet man die Vorgehensweise des wohlwollenden Diktators (in der ökonomischen Wohlfahrtstheorie), der die Methode des „philosopher monarch" in der Wissenschaftstheorie (vgl. Kap. 1.2.5.6) entspricht.

Die Frage nach dem Übergang vom Individuum zur Gemeinschaft stellt Hands (1995, 616) auch Kitcher. Meine Antwort darauf lautet: Kitchers „gemeinsame Praktiken" lassen sich ökonomisch rekonstruieren; sie basieren auf einem Konsens aller Beteiligten, der sich allerdings nur auf einige wenige oberste Prinzipien, Entscheidungsregeln erstreckt, die Anleitungen zur Aufstellung der Regeln unterer Ebenen geben. Die nach diesen Regeln im konkreten Einzelfall zustande gekommenen „gemeinsamen Praktiken" können somit in einem methodologischen Individualismus konsistent legitimiert werden.

Somit ist sowohl im Fall von Laudan wie auch im Fall von Kitcher Hands zwar recht zu geben, dass die beiden Autoren versäumt haben, einen mit ihrer ökonomischen Methode konsistenten Übergang von der individuellen zur sozialen Ebene anzugeben. Dieser Mangel kann jedoch behoben werden, was Hands (1997b, 14) sogar zuzugestehen scheint, wenn er zwar „skeptisch" gegenüber dem Erfolg der ökonomischen Wissenschaftstheorie ist, Forschungsvorhaben auf diesem Gebiet jedoch keineswegs verhindern will.

(5) Es ist dagegen noch nicht klar, ob mit diesen Überlegungen auch Mirowskis (1996) wohlfahrtstheoretische Kritik an Kitcher beantwortet ist. Mirowski lehnt Kitchers These ab, dass die Ziele der Wissenschaft nicht kulturabhängig sind und zumindest von der Sprache einer Kultur in die einer anderen übersetzt werden können. Diese These wird mit dem „dream of a generic aggregate 'welfare function'" (ebd., 160) der Ökonomen verglichen. Beide Träume seien unerfüllbar.

Im Rahmen einer Konsenskonzeption wissenschaftlicher Normativität lässt sich diese Kritik nicht unmittelbar zurückweisen. Ob Wissenschaftlerinnen unterschiedlicher Kulturen in *einen* Grundkonsens über methodologische Regeln oder Prinzipien einbezogen werden können, müsste im Modell detailliert untersucht werden. Das Problem entspricht dem in der Ökonomik bereits bekannten Problem, ob ein Gesellschaftsvertrag nicht nur auf nationaler, sondern auch auf transnationalen Ebenen rekonstruiert werden

kann. Wesentliche zu klärende Punkte sind dabei etwa, ob die beteiligten Individuen über ein Drohpotenzial verfügen und ob die Zustimmung der 'Stärkeren' mit Ausgleichszahlungen erkauft werden kann (vgl. dazu Buchanan 1975/1984, 101f.). Eine solche Untersuchung ist somit Aufgabe der Ökonomik. Allerdings liegen dort bereits Überlegungen zu Gesellschaftsvertrags-Argumenten etwa auf europäischer Ebene (vgl. Buchanan 1990b sowie Pies 1996b) vor. Diese Arbeiten legen nahe, dass Gesellschaftsverträge auch im internationalen Rahmen rekonstruiert werden können. Es ist somit denkbar, dass die gleichen Überlegungen auch auf Wissenschaft anwendbar sind. Diese Frage kann hier jedoch nicht gelöst werden.

(6) Schließlich möchte ich noch ein Beispiel für eine Rekonstruktion von Konsensebenen auf einer Metaebene zitieren, nämlich innerhalb der Wissenschaftstheorie selbst. Salmon nennt am Ende seiner Geschichte der wissenschaftlichen Erklärungen seit 1948 vier Punkte, über die er eine sehr weitgehende Übereinstimmung unter Wissenschaftstheoretikern erkennt (vgl. Salmon 1989, 180f.):

> 1) Wissenschaften können Erklärungen, nicht nur Beschreibungen liefern. Dies wurde in den 40ern höchstens der Theologie und Metaphysik zugebilligt.
> 2) Die traditionelle Wissenschaftstheorie des logischen Empirismus der 60er Jahre (Kitchers „Mythos") ist nicht anwendbar. Insbesondere probabilistische Erklärungen müssen anderen Mustern folgen. Die Zustimmung zu diesem Punkt sei allerdings – so Salmon – schon etwas geringer als zu Nr. 1.
> 3) Das D-N-Modell von Hempel und Oppenheim habe zwar den Vorteil formaler Strenge, sei aber nicht sehr fruchtbar für die tatsächlichen Probleme wissenschaftlichen Erklärungen.
> 4) Die *Pragmatik* der Erklärung ist sehr wichtig und wurde in der traditionellen Wissenschaftstheorie zu wenig beachtet.

Unterhalb dieser Ebene sieht Salmon nur Konsens innerhalb von drei Schulen, den Pragmatisten, Deduktivisten und dem mechanistischen Ansatz Peter Railtons.

Solche Rekonstruktionen sind zur Klärung sicherlich sehr hilfreich. Sie lassen sich mit dem Ansatz Buchanans interpretieren und auch für andere Konzepte der Wissenschaftstheorie sowie für andere Disziplinen zusammenstellen.

4.2.2 Dilemmastrukturen und Institutionendesign

In den von der Institutionenökonomik untersuchten Zusammenhängen sind Regeln und Institutionen notwendig, wenn Dilemmasituationen überwunden werden sollen. Eine Dilemmasituation liegt dann vor, wenn die beteiligten Individuen aufgrund ihres eigeninteressierten Handelns einen Zustand *nicht* erreichen, der sie alle besser gestellt hätte. Diese Individuen verpassen Kooperationsgewinne. Das beste Beispiel für eine solche Situation ist das bereits vorgestellte Gefangenendilemma; die Spieltheorie untersucht jedoch auch eine ganze Reihe anderer, verwandter Modelle (etwa das *assurance game*, das *chicken game* u.a.[283]). Wenn solche Dilemmasituationen als unerwünscht[284] angesehen werden, besteht die Aufgabe der Ökonomik, wie bereits erläutert, im Entwurf institutioneller Reformvorschläge (auch 'Institutionendesign' genannt). Ziel ist es, die Rahmenbedingungen und als Folge auch die spieltheoretische Pay-off-Matrix der beteiligten Akteure zu verändern, und zwar so, dass die Dilemmasituation verschwindet und Kooperationsgewinne realisiert werden können.

(2) Auch Wissenschaftler können als Akteure modelliert werden, die in Dilemmasituationen geraten. Diese Dilemmata haben in der Regel sowohl externe als auch intern-methodologische Auswirkungen. Externe Auswirkungen beziehen sich nicht auf den Inhalt des Wissens, sondern nur auf dessen formale Aspekte. Auswirkungen von Dilemmasituationen können jedoch auch auf der intern-methodologischen Ebene rekonstruiert werden. Wissenschaftler geraten in ein 'methodologisches Dilemma', wenn sie auf Sanktionen zur Einhaltung gemeinsamer methodologischer Regeln verzichten. Nach Meinung der meisten Wissenschaftstheoretiker (von Feyerabend natürlich abgesehen) stellen sich Wissenschaftler kollektiv besser, wenn sie sich an bestimmte Regeln halten. Ihr Verhalten wird dann berechenbarer, das produzierte Wissen wird zuverlässiger und leichter nachprüfbar. Da jedoch die Einhaltung der Regeln und Standards Kosten verursacht (beispielsweise benötigt man aufwendige Kontrollmechanismen im Labor oder Kontrollgruppen in statistischen Verfahren), kann der Versuch rational erscheinen, hier Kosten zu senken. Ein Wissenschaftler könnte somit ein Interesse daran haben, selbst keine Regeln einzuhalten, gleichzeitig aber durchaus wünschen, dass alle seine Konkurrenten diese Regeln beachten (vgl. Kap. 4.4).

Methodologische Regeln werden jedoch durch bestimmte Institutionen sanktioniert. Man kann zwar nicht in der gleichen Weise wie im Fall von Rechtsregeln von einer 'Erzwingung' sprechen, aber dennoch existieren Sanktionsmechanismen. So bezeichnet etwa Pernecky (1992, 131) die Professionalisierung der Wissenschaft (aus ökonomischer Sicht!) als „enforcement of methodological norms".[285] Gemeint ist, dass mit der professionellen Ausbildung von Wissenschaftlerinnen auch die Einführung bestimmter standardisierter Vorgehensweisen erreicht wird. Dazu gehören auf einer unteren Ebene etwa Experimentier- und Messverfahren, auf höheren Ebenen jedoch auch abstraktere methodologische Regeln, wie sie sich in den Anfangskapiteln vieler Standardlehrbücher in den Einzelwissenschaften finden.[286]

---

283 Siehe dazu etwa Eichberger 1993 und Dixit/Nalebuff 1991/1995.

284 Das normative Element in diesem Begriff soll natürlich durch das in Kap. 4.2.1 vorgestellte Konsenskriterium legitimiert sein.

285 Mit Bezug zu Laudan 1977, 58 (vgl. das Laudan-Motto zu diesem Kapitel).

286 Natürlich sind diese Lehrbücher nicht immer (vielleicht sogar eher selten) auf dem neuesten wissenschaftstheoretischen Stand. Nicht wenige vertreten ein naiv-falsifikationistisches oder sogar ein kumulatives Modell des Wissensfortschritts (vgl. etwa in der Rechtstheorie Adomeit 1979/1990, 1ff.). Auch eine sehr junge Disziplin wie die Wirtschaftsinformatik bietet hier kein wesentlich besseres Bild, vgl. etwa Lehner et al. (1995, 25), der sich zwar als kritischen Rationalisten ansieht, aber doch noch ein kumulatives Modell des Wissensfortschritts vertritt.

Ein weiteres Instrument, um die Einhaltung methodologischer Regeln zu erreichen, ist das *peer-review* Verfahren. Dieses Verfahren wird zwar bereits von der Wissenschaftsökonomik untersucht (vgl. Kap. 3.1), doch geht es dabei nicht nur um formale, sondern auch um inhaltliche Aspekte von Wissen. Aufgabe von Gutachtern ist es, darauf zu achten, ob eine eingereichte Arbeit methodisch sauber durchgeführt wurde, d.h. etwa, dass sie den anerkannten Anforderungen an Experimente genügt.

(3) Die genannten Institutionen lassen sich in ökonomischer Perspektive als Instrumente verstehen, die dazu dienen, methodologischen Dilemmata zu entkommen und sich resultierende Kooperationsgewinne (kollektiv) anzueignen. Das Wissen um die professionelle Ausbildung eines Kollegen (oder Konkurrenten) an einer guten Fakultät lässt das Vertrauen in dessen Arbeit steigen. Dies führt natürlich zur Kostensenkung, da beispielsweise weniger Nachprüfungen experimenteller Ergebnisse erforderlich sind. Auch Veröffentlichungen in Periodika, die Gutachterverfahren einsetzen, werden im Allgemeinen als zuverlässiger angesehen und daher häufiger zitiert. Die unterschiedliche Wertschätzung von Fachzeitschriften lässt sich quantitativ messen. So hat etwa Laband (1994) eine Rangliste ökonomischer Zeitschriften in der Reihenfolge ihrer nach Zitierhäufigkeiten gemessenen Bedeutung unter Ökonomen aufgestellt. Für andere Disziplinen liegen ähnliche Untersuchungen aus dem Bereich der *scientometrics*[287] vor.

Allerdings können diese Mechanismen auch unerwünschte Wirkungen haben. Sie können die Einhaltung von Regeln fördern, die dem Fortschritt weniger dienlich sind als andere. Beispielsweise können sie Pluralismus unterdrücken und so die Innovationsfähigkeit einer wissenschaftlichen Gemeinschaft herabsetzen. Wenn solche unerwünschten Effekte vorliegen, liegt es nahe, wie im Falle der externen Faktoren institutionelle Reformen vorzuschlagen. Solche Reformen betreffen natürlich die methodologischen Regeln selbst, wirken sich aber auf die Art ihrer Vermittlung in der Ausbildung aus. Die Ökonomik hätte in diesem Rahmen die Aufgabe, die Effizienz verschiedener Regeln im Hinblick auf bestimmte Ziele zu vergleichen und auf dieser Grundlage Vorschläge für Verbesserungen der bestehenden Regelsysteme zu liefern.

Es fällt auf, dass ein solches Forschungsprogramm Laudans normativem Naturalismus weitgehend entspricht. Denn Laudan geht es ja gerade um diese vergleichende Betrachtung von Regeln und deren Effizienz im Hinblick auf bestimmte Ziele (vgl. Kap. 1.2.4). Wenn man dieses Programm in explizit ökonomische Terminologie fasst, erhält man ein Analogon zu Institutionenökonomik und -design auf der Ebene der intern-methodologischen Faktoren.

4.3 Methoden: Rekonstruktion in Dilemmastrukturen und methodologisches Institutionendesign

[287] Vgl. klassisch Solla Price (1963/1974).

Die Grundlagen einer ökonomischen Wissenschaftstheorie als Interaktionstheorie sind im vorangehenden Abschnitt geschildert worden. Wie sieht nun die Anwendung dieser Werkzeuge auf eine wissenschaftshistorische Fallstudie konkret aus?

Streng analog zur Institutionenökonomik muss eine ökonomische Wissenschaftstheorie mehrere Aufgaben erfüllen:

1) Sie muss eine Konsenshierarchie über die Methoden der jeweiligen Disziplin rekonstruieren, angefangen von deren nahezu unumstrittenen obersten Prinzipien (vgl. Kap. 4.2.1). Dies wird jedoch im Folgenden nicht im Vordergrund stehen. Hierfür verweise ich auf die Analysen Rudwicks (1985, Kap. 13) und insbesondere Kitchers (1993, 211-218) zur *consensus formation* im Rahmen der Devon-Kontroverse (vgl. Kap. 1.2.5 und 4.2.1).
2) Sie muss methodologische Regeln unterer Ebenen auf ihre Verträglichkeit und Effizienz im Hinblick auf diese obersten Prinzipien testen. Dabei ist sie auf die Hilfe der Wissenschaftsgeschichte angewiesen. Wie in Laudans Forschungsprogramm vorgesehen (vgl. Kap. 1.2.4), stellt die Wissenschaftsgeschichte das Material (Theoriewahlprozesse von Wissenschaftlern) bereit, an dem die Regeln getestet werden. In Kap. 3.4 wurde hierzu Rudwicks Studie über die Devon-Kontroverse herangezogen. Die Rekonstruktion der Theoriewahlprozesse in einer solchen Studie muss jedoch – im Unterschied zu Laudans Programm – mit ökonomischen Modellen erfolgen. Der handlungstheoretische Aspekt einer solchen Rekonstruktion ist bereits in Kap. 3.4.3 demonstriert worden, Ziel ist jedoch eine interaktionstheoretische Rekonstruktion mit Blick auf Dilemmastrukturen. Dies soll – zumindest in Ansätzen – in Kap. 4.4 und 4.5 geleistet werden. Einige paradigmatische Fälle für Dilemmasituationen werden dort untersucht.
3) Auf der Basis dieser Tests kann der Wissenschaftstheoretiker schließlich die effizientesten Regeln der wissenschaftlichen Gemeinschaft zur Umsetzung empfehlen. Bei diesen Regeln kann es sich um solche handeln, die externe (z.B. organisatorische) Faktoren betreffen (vgl. Kap. 3.1); es kann sich jedoch auch um genuin methodologische, also interne Regeln handeln. Im zweiten Fall geht der Wissenschaftstheoretiker seiner klassischen Aufgabe nach, d.h. er entwirft Kriterien für gute Wissenschaft. Allerdings geschieht dies im Rahmen einer naturalistischen Wissenschaftstheorie, die einer empirischen Methode (nämlich der Methode der Ökonomik als Interaktionstheorie) folgt und ihre Kriterien und Regeln als empirisch testbare Hypothesen ansieht (vgl. Kap. 1.1.2).

   Der erste Fall (externe Regeln) war dagegen in der Wissenschaftstheorie bisher nicht vorgesehen. Der Wissenschaftstheoretiker wird hier – ähnlich wie der Wirtschaftspolitiker[288] – als Berater einerseits für eine wissenschaftliche Gemeinschaft tätig, andererseits auch für die Öffentlichkeit, welche über politische Mechanismen die Ressourcen für die staatlich finanzierte Forschung bereitstellt und ein Interesse an der effizienten Bereitstellung des Gutes Wissen hat. Diese letzte Aufgabe kann hier nur in Ansätzen angegangen werden.

[288] Davon ist die Tätigkeit des Unternehmensberaters deutlich zu unterscheiden, dessen Pendant in der Wissenschaftstheorie die Beratung einzelner Wissenschaftler oder Forschungsgruppen leisten würde. Zu dieser Unterscheidung vgl. Pähler 1986, 8ff..

4.4 Fallstudie Teil 2: Dilemmastrukturen in der Devon-Kontroverse

In Kap. 3.4 habe ich aus Rudwicks wissenschaftshistorischer Studie über die Devon-Kontroverse eine ökonomische Rekonstruktion in den Kategorien der Handlungstheorie herausgearbeitet. Nach der in Kap. 4 entwickelten Auffassung ist jedoch die Interaktionstheorie die eigentliche Aufgabe der Ökonomik und für Zwecke des Institutionendesigns besser geeignet. Ich möchte daher im Folgenden aus der Devon-Kontroverse eine zweite ökonomische Rekonstruktion gewinnen, und zwar nun in interaktionstheoretischen Kategorien.[289] Dabei werde ich auf die handlungstheoretischen Analysen zurückgreifen, die jetzt ihren Stellenwert als Werkzeug der Interaktionstheorie erhalten.

Noch eine Bemerkung: Die folgenden Dilemma-Rekonstruktionen sind nicht so zu verstehen, dass es sich bei ihnen um die einzig möglichen Strukturen handelt, die für alle Fallstudien gleich sind. Es handelt sich vielmehr um Dilemmata, die aus der Betrachtung *einer* konkreten Fallstudie entstanden sind; ich komme allerdings auf ähnliche Situationen in zwei anderen Fallstudien zurück (vgl. Kap. 4.5). Mehr würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen.

4.4.1 Das Prioritätsdilemma als Anbieterdilemma in der Wissenschaft

Die Anreizstrukturen der Wissenschaft, d.h. etwa die für eine Professur erforderlichen Qualifikationen oder – vor allem in den USA – auch monetäre Anreize, zwingen Wissenschaftler zu einem *priority race* oder in ein *Prioritätsdilemma*, ähnlich dem Anbieterdilemma (vgl. Kap. 2.2): Dass nur der erste Entdecker, der Pionier, einen Gewinn erhält (sog. „winner-take-all-contests", vgl. dazu Kap. 3.1), führt dazu, dass mehrere Forschungsteams Ressourcen in die schnelle Lösung des gleichen Problems investieren und dabei gegeneinander arbeiten. Die Teammitglieder würden sich alle besser stellen, wenn sie an verschiedenen Problemen arbeiteten oder nicht dazu gezwungen wären, unbedingt als Erste die Lösung zu finden, sondern (beispielsweise) nur *unabhängig* vom anderen Team. Die Anreizstrukturen der Wissenschaft zwingen jedoch zu diesem Prioritätswettbewerb, der wiederum das öffentliche Gut Wissen für die Gesellschaft im Allgemeinen effizienter[290] bereitstellt als eine nicht-wettbewerbliche, 'planwirtschaftliche' Lösung. Denn Wettbewerb hat in Hayeks klassischer Analyse vor allem zwei Wirkungen (vgl. Hayek 1968/1994):

1) Wettbewerb fördert Innovationen. Dies lässt sich unmittelbar auf das Prioritätsdilemma übertragen und wird am Beispiel der Devon-Kontroverse noch deutlicher werden.
2) Der Sieg des Pioniers zwingt die anderen Anbieter zur Nachahmung seiner Strategie. Für das Prioritätsdilemma ist diese Wirkung so zu verstehen, dass Nachahmer zwar keinen unmittelbaren Gewinn an Reputation durch die Übernahme der siegreichen Theorie erhalten, dass sie aber nur auf dieser *aufbauen* können, um weitere Forschung auf diesem Gebiet zu betreiben.

Die Devon-Kontroverse bietet als Ganze eine hervorragende Illustration des Prioritätsdilemmas: Murchison und De la Beche befinden sich im harten Wettbewerb um wissenschaftliche Reputation, um Regierungsposten (De la Beche), Adelstitel (Murchison) und teilweise (De la Beche) auch um Forschungsgelder (vgl. Kap. 3.4.3, Nr. 1, 3, 4, 6, 8, 11, 15, 17, 28, 29). Gerade aus der Interaktion und der ständigen Gegenüberstellung der von ihnen vertretenen Theorien entsteht jedoch erst die endgültige Lösung: Wie Rudwick immer wieder betont (vgl. Rudwick 1985, vor allem Kap. 15 und 16), ist die zuletzt erfolgreiche Devon-Interpretation eine Theorie, die von keinem der beiden Kontrahenten von Anfang an vertreten wurde, sondern Elemente der Theorien Murchisons und Sedgwicks, De la Beches, Austens und anderer enthält (vgl. Kap. 3.4.3, Nr. 31, 33):

Murchison/Sedgwick haben zunächst die Abfolge der Schichten weitgehend richtig erkannt, insbesondere das Alter von Teilen des Kulm (vgl. ebd., Nr. 10). Allerdings müssen sie die von ihnen anfangs postulierte Diskordanz wieder verwerfen (vgl. ebd., Nr. 10, 15, 31). Außerdem ist ein anderer Teil des Kulm weder dem Karbon noch der Grauwacke zuzuordnen, was Austen bereits früher gesehen (vgl. ebd., Nr. 22) und auch Buckland vorgeschlagen hat (vgl. ebd., Nr. 13). Austen jedoch wehrt sich gegen den Begriff „Devon" (vgl. ebd., Nr. 38); Buckland wiederum arbeitet seinen als Kompromiss gemeinten Vorschlag (vgl. Kap. 4.4.4) nicht weiter aus.

Auch De la Beche hat teilweise recht, nämlich mit seiner ständig wiederholten Behauptung, es lasse sich keine Diskordanz in Devon finden (vgl. ebd., Nr. 2, 4, 6, 11, 14). Seine Zuordnung des Kulm zur Grauwacke (bzw. zum Silur oder Kambrium) war dagegen falsch (vgl. ebd., Nr. 2, 25, 28, 31).

Dieses Beispiel illustriert, dass der Prioritätswettbewerb genauso wie das Anbieterdilemma eher positive als negative Folgen hat.[291] Es zeigt sich hier wiederum, dass mit der gelungenen Rekonstruktion einer Situation als Dilemmasituation noch nichts über die Wünschbarkeit dieses Dilemmas gesagt ist (vgl. Kap. 2.2). Ob die Ergebnisse des wissenschaftlichen *priority race* kollektiv positiv oder negativ zu bewerten sind, kann nicht durch spieltheoretische Analysen entschieden werden, sondern nur über Konsens-Mechanismen, wie sie in Kap. 4.2.1 beschrieben wurden.

[289] In Kitchers Ansatz wäre eine Verbindung zwischen seinen Modellierungen (vgl. Kap. 1.2.5.5) und der Behandlung der Devon-Kontroverse sehr interessant gewesen; leider ist dies bis auf Kitcher (1993, 354, Fn. 35) unterblieben.

[290] Eine solche Bewertung ist natürlich im konsenstheoretischen Sinn von Kap. 4.2.1 zu verstehen.

[291] Für eine formale Rekonstruktion vgl. Pies 1993, 179.

4.4.2 Wissenschaftliche Eigentumssicherheit

In Kap. 3.1 wurde bereits auf die Bedeutung der auf Erstentdeckungen zielenden Anreizstruktur in der Wissenschaft hingewiesen, die bereits von Merton (1957/1985) so rekonstruiert wurde. In Kap. 4.1.3 wurde die Belohnung von Priorität als Mechanismus zur Sicherstellung effizienter wissenschaftlicher Kommunikation gedeutet; in Kap. 4.4.1 wurde das Prioritätsdilemma als Mittel zur effizienten Produktion von Wissen gedeutet, das die *positiven* Folgen von Dilemmastrukturen ausnutzt. Nun soll am Beispiel der Devon-Kontroverse gezeigt werden, dass sich in dieser Anreizstruktur auch ein Gefangenendilemma mit möglichen *negativen* Folgen verbirgt.

Anfang 1837 kündigt De la Beche an, auf einem Treffen der *Geological Society* in London über seine Interpretation der Schichten in Devon vorzutragen. Für diese Tagung haben bereits Murchison und Sedgwick ein Papier zum gleichen Thema in Vorbereitung (vgl. Rudwick 1985, 183-185). Murchison sieht daraufhin ihre gemeinsame Priorität in Gefahr[292] und schreibt an Sedgwick, „that we ought to place our *whole* view before the public, ere any of the *pirates* can rob us of our bark" (ebd., 184; Hervorhebungen im Original), wobei sich „pirates" hier problemlos als „Trittbrettfahrer" in Dilemmasituationen übersetzen ließe.

Die Angelegenheit beruhigt sich vorübergehend. 1839 jedoch veröffentlicht De la Beche seinen „Report", in dem Murchison die Verarbeitung seiner eigenen Ergebnisse ohne Nennung der Quelle zu erkennen glaubt. Deshalb will er seinen alten Gegner öffentlich als Plagiator bezeichnen (vgl. Kap. 3.4.3, Nr. 29); Sedgwick hält ihn jedoch davon ab (vgl. ebd., Nr. 30).

Ausgehend von dieser konkreten, im Rahmen der Handlungstheorie beschriebenen Situation kann eine Dilemmastruktur zum Problem der 'wissenschaftlichen Eigentumssicherheit' wie folgt rekonstruiert werden:

Vereinfachend nehmen wir an, es gebe zwei Akteure X und Y. Deren Nutzenfunktion setzt sich wie folgt zusammen:

Gesamtnutzen = direkter Nutzen + indirekter Nutzen durch „wissenschaftliche Eigentumssicherheit"[293]
(*ceteris paribus*)

X und Y können entweder „nur originär arbeiten" oder „plagiieren". Die Pay-off-Matrix sieht dann folgendermaßen aus:

[292] Er schreibt an Sedgwick, er habe mit ihm in dieser Angelegenheit einen „joint stock interest" (Rudwick 1985, 184; im Original kursiv).

[293] Dies soll ausdrücken, dass die Akteure von einer allgemeinen Atmosphäre profitieren, in der jeder die „wissenschaftlichen Eigentumsrechte" des anderen respektiert. Alle müssen dann weniger Ressourcen in mögliche Sicherungsmechanismen investieren.

	Y: nur originär arbeiten	Y: plagiieren
X: nur originär arbeiten	I B , B	II D , A
X: plagiieren	III A , D	IV C , C

Dabei gilt:
A >B >C >D

Abbildung 14: Das Dilemma der wissenschaftlichen Eigentumssicherheit

Sowohl für X als auch für Y ist es besser, wenn beide nur originär arbeiten, als wenn beide plagiieren (B >C). Sie ziehen in diesem Fall beide einen indirekten Nutzen aus der wissenschaftlichen Eigentumssicherheit innerhalb ihrer *scientific community*. Gleichzeitig aber hat jeder einen Anreiz, geistigen Diebstahl zu begehen, denn der direkte Nutzen einer solchen Handlung kann sehr hoch sein und die Kosten der eigenen Forschung erheblich senken. Die Auswirkungen eines einzigen Plagiats auf den indirekten Nutzen, d.h. die Atmosphäre in der Gemeinschaft, sind zudem nicht so erheblich. Wenn jedoch X stiehlt, ist es für Y besser, ebenfalls zu stehlen, um seinerseits Kosten zu senken und den Vorteil von X auszugleichen. Der Fall des Quadranten IV ist somit eine soziale Falle.

Ökonomische Analyse zielt auf Institutionendesign (vgl. Kap. 4.2.2). Lässt sich im Fall der Devon-Kontroverse eine Instanz rekonstruieren, welche die Falle IV verhindert?

In Rudwicks Darstellung wird nicht völlig transparent, welche Institution das Dilemma der wissenschaftlichen Eigentumssicherheit verhindert. Murchison macht seine Anschuldigungen schließlich doch nicht öffentlich, wohl unter dem Druck Sedgwicks. In einer späteren, ähnlich gelagerten Streitigkeit droht er jedoch Buckland und Greenough ganz offen (und zumindest teilweise erfolgreich): „if you do not interpolate our names, my honest opinion is that you will do yourself a disservice & be sorry for it hereafter" (Rudwick 1985, 346).

Hier scheint ganz offensichtlich die Drohung mit öffentlicher Kontroverse und Schädigung der Reputation der Geologie (vgl. Kap. 4.4.4) Buckland zum Einlenken zu

bewegen. In späteren Zeiten setzen Lösungen dieses Dilemmas dagegen teilweise auch auf rechtliche Regelungen (etwa Patente). Der wichtigste Mechanismus ist jedoch wohl gegenseitiges Vertrauen. Darauf gehe ich in Kap. 4.4.5 gesondert ein.

4.4.3 Freier Zugang zu Forschungsgegenständen

In Kap. 3.1 wurde Mertons Charakterisierung von Wissen als einem öffentlichem Gut zitiert. Allerdings ist in gewissem Maße eine – wenn auch wohl nur temporäre – Exklusion von der Nutzung dieses Gutes möglich: Da viele Forschungsobjekte und -daten zunächst der privaten Verfügung eines Forschers oder mehrerer unterliegen, können diese zumindest zeitweise den Zugang kontrollieren. Da jedoch die Akzeptanz von Forschungsergebnissen in der Regel auch Möglichkeiten der Nachprüfung voraussetzt, wird ein solches Vorgehen auf die Dauer – wenn die *scientific community* hinreichend starken Druck ausüben kann – nicht toleriert werden.[294]

In Kap. 4.1.3 ist ein ähnliches Problem unter dem Stichwort „Kooperation" diskutiert worden. Geheimhaltung in der Wissenschaft konnte nur langsam – durch neue Institutionen – zurückgedrängt werden.

In der Devon-Kontroverse wird dieses Problem an mindestens einer Stelle sichtbar: De la Beche verweigert Murchison zeitweise, seine Fossilienbefunde zu untersuchen (vgl. Kap. 3.4.3, Nr. 17). Nach heftigem Protest Murchisons wird das Archiv jedoch wieder geöffnet. Ganz offenbar sah De la Beche hier eine Gelegenheit, seinen Rivalen – ganz 'ungentlemanly' – in der Arbeit zu behindern.[295] Allgemein lässt sich das Problem des freien Zugangs so formulieren:

Wir nehmen wieder an, es gebe zwei Akteure X und Y. Die Nutzenfunktion sieht nun folgendermaßen aus:

Gesamtnutzen = direkter Nutzen + indirekter Nutzen durch „Freizügigkeit" in der Forschung (*ceteris paribus*)

Die Akteure haben die Wahl zwischen den Strategien „Zugang erlauben" und „Zugang verbieten". Es ergibt sich folgende Pay-off-Matrix:

[294] Bereits zitiert (vgl. Kap. 4.1.3) wurde der Streit zwischen Johannes Kepler sowie Brahe und seinen Erben um dessen Beobachtungsergebnisse (vgl. Gerlach/List 1966/1987, 53f. und 100).

[295] Es gibt noch eine zweite Stelle: De la Beche schickt eine wichtige geologische Skizze an Greenough, jedoch absichtlich nicht an Sedgwick (vgl. Rudwick 1985, 209). Allerdings hatte Sedgwick auch nicht darum gebeten; insofern unterscheidet sich dieser Fall von dem eben beschriebenen.

	Y Zugang erlauben	Zugang verbieten
Zugang erlauben X	I B , B	II D , A
Zugang verbieten	III A , D	IV C , C

Dabei gilt:
A >B >C >D

Abbildung 15: Das Dilemma des freien Zugangs zu Forschungsobjekten

Sowohl für X als auch für Y ist es besser, wenn jeder den Zugang zu seinen Forschungsgegenständen öffnet, als wenn beide dies verbieten (B > C). Beide ziehen in diesem Fall einen indirekten Nutzen aus der Offenheit der Forschung. Gleichzeitig besteht für jeden der Anreiz, den Zugang zu schließen, denn es kann sich hieraus ein hoher direkter individueller Nutzen ergeben, und die Auswirkungen auf die Offenheit sind zunächst nicht erheblich. Wenn jedoch X den Zugang sperrt, ist es für Y besser, ebenfalls die Türen zu schließen, um den Vorteil von X auszugleichen. Der Fall des Quadranten IV ist somit eine soziale Falle.

In der Devon-Kontroverse wird auch deutlich, wie diese Falle vermieden werden kann: Als Murchison schließlich droht, auf dem nächsten Treffen der *Geological Society* die Angelegenheit an die Öffentlichkeit zu bringen, gibt De la Beche nach. Er ist nach dieser Drohung so besorgt um seinen Ruf, dass er Kopien seines Briefwechsels mit Murchison an seinen Mentor Greenough schickt und Kollegen bittet, ihn in seiner Abwesenheit, falls notwendig, zu verteidigen (vgl. Rudwick 1985, 211f.).

Die wissenschaftliche, insbesondere die institutionell organisierte Öffentlichkeit dient hier als Organ der Durchsetzung von Regeln. Die zunächst nur informell und durch gegenseitiges Vertrauen gestützte Regel, Kollegen Zugang zu Forschungsobjekten zu gewähren, hat hier einen zusätzlichen Kontrollmechanismus erhalten.

Vor allem aber lässt sich die Gründung wissenschaftlicher Gesellschaften als Antwort auf die Dilemmastruktur des freien Zugangs zu Forschungsergebnissen rekonstruieren. Diese Gesellschaften sollten dazu dienen, solche Ergebnisse öffentlicher zu

machen. Historische Belege dafür finden sich etwa für die Gründung der Mathematischen Gesellschaft in Hamburg 1690. Dass sie der wissenschaftlichen Kommunikation von Forschungsergebnissen dienen sollte, liest sich in ihren Gründungsstatuten so:

„[...] wann einige Glieder / so am nähesten beysammen wohnen / sich unter einander aufmunterten / bey vorfallenden etwan ledigen Stunden zusammen kämen / unter sich ein und andere Frage erörterten / und / wann einigen etwas mangelte / hierüber von andern besserwissenden sich Rahts erhohleten / und alles wol annehmen; [...]" (zitiert nach Wettengel 1990, 70)

Wettengel ergänzt: „Dem Ziel der Förderung der Wissenschaft diente aber vor allem auch die Publikation mathematischer Schriften. Dies war im 17. und 18. Jh. noch ein relativ schwieriges und kostspieliges Unterfangen, und es scheint, als ob diese Veröffentlichungsabsicht daher auch der Hauptgrund für die Sozietätsgründung gewesen war." (ebd., 71)

Auch die Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina sollte nach Uschmann (1977/1989) diesem Zweck dienen. Einer ihrer Initiatoren, Johann Laurentius Bausch, verschickte 1651 eine Einladung zur Gründung einer Akademie (damals noch in Schweinfurt). In dieser Einladung hieß es nach Uschmann (ebd., 22), „dass die Erforschung der so mannigfaltigen Natur einem Einzelnen wegen der kurzen Lebensdauer des Menschen nicht möglich sei, sondern nur durch das Zusammenwirken mehrerer 'in gemeinsamer und kameradschaftlicher Weise' geleistet werden könne". Und als 1670 die erste Zeitschrift der Akademie erschien, schrieb ihr Herausgeber, „dass es ihm auf eine schnelle Veröffentlichung neuer Entdeckungen ankomme, wobei die Ärzte die Möglichkeit hätten, ihre Forschungsergebnisse und Beobachtungen in Form kurzer Mitteilungen bekannt zu machen" (ebd., 27).

Es waren vermutlich die starren Strukturen der Universitäten, die die Öffentlichkeit der Forschungsergebnisse und damit den wissenschaftlichen Fortschritt behinderten. Die an der Gründung der genannten Gesellschaft beteiligten Forscher hatte erkannt, dass nur institutionelle Veränderungen diese unerwünschte Situation beheben konnten.

4.4.4 Reputation

Mein drittes Beispiel ist nicht ganz unproblematisch. Es geht nämlich davon aus, dass *zuviel* Kritik oder zumindest eine *bestimmte* (besonders scharfe) Form der Kritik der Reputation einer Disziplin und der beteiligten Forscher schaden kann. Nach Ansicht Poppers und anderer Vertreter des kritischen Rationalismus sollen Forscher jedoch Theorien gerade möglichst scharf kritisieren; ja, einige fordern geradezu eine Maximierung der Kritik (vgl. Pähler 1986, 56f.). Pähler sieht dagegen bei Popper vor allem eine Betonung der *systematischen* Kritik: Kritik soll nicht maximiert, sondern optimiert werden (vgl. ebd., 57).

Zu den bei dieser Optimierung zu berücksichtigenden Faktoren kann es m.E. auch gehören, dass eine Wissenschaft in ihrem Anfangsstadium sehr viel stärker um die notwendige Anerkennung zu kämpfen hat als eine etablierte. Bestimmte Formen der Diskussion können sich – natürlich vor einem bestimmten historischen Hintergrund – für eine noch junge Disziplin als Belastung erweisen.

Dies gilt beispielsweise für die Geologie zur Zeit der Devon-Kontroverse: Grundsätzlich sind (nahezu) alle ihrer Vertreter immer wieder um die Reputation der noch jungen Wissenschaft besorgt (vgl. Kap. 3.4.3, Nr. 5, 13, 42). Diese Reputation drohen sie aber alle dadurch zu beschädigen, dass sie ihre eigenen Theorien in polemischer Weise propagieren und konkurrierende Theorien und ihre Vertreter scharf angreifen. Dies ist natürlich nur vor dem Hintergrund ihrer Zeit verständlich: Wissenschaftliche Diskussion sollte betont von religiösem Streit unterschieden werden und im Gegensatz zu Letzterem kollegial-freundschaftlich bleiben (vgl. ebd., Nr. 13).

Insbesondere Murchisons Angriffe auf De la Beche und andere drohten in ihrer Form wiederholt das Image der *Geological Society* und damit der gesamten geologischen Profession zu beschädigen (vgl. ebd., Nr. 5 und 13 sowie Rudwick 1985, 100-103, 168f., 345f.). Dahinter lässt sich folgende Dilemmastruktur rekonstruieren:

Es gebe zwei Akteure mit folgender Nutzenfunktion:

Gesamtnutzen = direkter Nutzen + indirekter Nutzen durch Reputation der Disziplin
(*ceteris paribus*)

X und Y können wählen zwischen den Strategien „vorsichtig kritisieren" und „scharf kritisieren". Es ergibt sich folgende Pay-off-Matrix:

	Y: vorsichtig kritisieren	Y: scharf kritisieren
X: vorsichtig kritisieren	I B , B	II D , A
X: scharf kritisieren	III A , D	IV C , C

Dabei gilt:
A >B >C >D

Abbildung 16: Das Reputationsdilemma

Für X und Y ist es besser, wenn beide die Option „vorsichtig kritisieren" der Alternative vorziehen (B >C). Sie erhalten in diesem Fall beide einen indirekten Nutzen aus der Reputation ihrer Disziplin. Gleichzeitig aber hat jeder einen Anreiz, den anderen scharf anzugreifen, in der Hoffnung, auf diese Weise einen Sieg über den direkten Rivalen davonzutragen, was sicherlich jeden (längerfristig interessanten) indirekten Nutzen aufwiegen würde. Die Reputation der Disziplin leidet natürlich unter einer einzigen Kritik noch nicht. Wenn jedoch X sehr scharfe Kritik übt, ist es für Y besser, mit gleicher Kraft zurückzuschlagen, um den Vorteil von X auszugleichen. Wenn Y dem nicht nachkommt, so können für ihn persönliche Nachteile entstehen.

In der Devon-Kontroverse wird dies an einer Stelle besonders deutlich: Nach Murchisons heftigen Angriffen erhält De la Beche einen Brief von einem Kollegen, der ihn auffordert, er möge, wenn nötig, „seinen eigenen Fall im Interesse von Wissenschaft und Wahrheit verlieren" (Rudwick 1985, 102). In diesen Worten kommt das gesamte Dilemma (vgl. Quadrant IV) zum Ausdruck.

In der Devon-Kontroverse gibt es eine Instanz, die das Reputationsdilemma schließlich auflöst oder entschärft. Der Präsident der *Geological Society*, Buckland, nutzt seine Autorität und sein Redevorrecht auf einem der Treffen dazu, eine Kompromisslösung vorzuschlagen, die sowohl Elemente aus Murchisons als auch aus De la Beches bis

dahin verfolgten Theorien enthält (vgl. Rudwick 1985, 168f. und Kap. 3.4.3, Nr. 13). Diese Lösung, nach der die Kulm-Schichten in Devon zwischen Karbon und Grauwacke liegen, enthält im Kern bereits die spätere endgültige Auflösung der Kontroverse durch Murchison und Sedgwick (vgl. Kap. 3.4.3, Nr. 31, 33).

Es wird deutlich, dass eine Disziplin respektierte *elder statesmen* braucht, um ihre Reputation zu schützen und auf diese Weise Dilemmastrukturen zu überwinden. Bucklands Erfahrung hat ihn zu einer Lösung geführt, die in besonderem Maße zeigt, dass Dilemmastrukturen eine *inhaltliche* Bedeutung für Wissenschaft haben: Die als Kompromiss zur Besänftigung aller Parteien aufgestellte Lösung führt schließlich – nach Umwegen – zu einem inhaltlichen Fortschritt, nämlich zur Entdeckung einer neuen geologischen Schicht.

4.4.5 Vertrauen

Bereits in Kap. 4.1.3 wurde Vertrauen als Problem einer ökonomischen Interaktionstheorie behandelt. Nach den Analysen von Ripperger (1998) ermöglicht 'Vertrauen in Vertrauen anderer' die „Überwindung sozialer Dilemmata" (ebd., 259). Vertrauen ruft also – im Unterschied zu den bisher betrachteten Phänomenen – nicht eigenständige Dilemmasituationen hervor, sondern ist ein Mechanismus, um andere Dilemmasituationen zu *überwinden*.

Allerdings kann diese Überwindung nur unter bestimmten Bedingungen geschehen. So muss das Vertrauen in Vertrauen durch Regeln institutionalisiert werden, nur dann kann seine Funktion gewährleistet werden[296], ebenso wie die Funktion von Moral nur durch ihre Institutionalisierung gewährleistet werden kann (vgl. Homann 1993).

In der Devon-Kontroverse wird das Problem Vertrauen an mehreren Stellen deutlich:

Erstens machen die spezifischen Probleme der Geologie in der damaligen Zeit Vertrauen insofern notwendig, als sich die meisten Behauptungen über Gesteinsformationen und Herkunft von Fossilienfunden von Fachkollegen nicht sofort überprüfen lassen und – in Ermangelung von Fotos – zunächst geglaubt werden müssen. Beispielsweise dauert es zwei Jahre (1834-1836), bis Murchison und Sedgwick selbst die Felsen von Devon untersuchen (vgl. Kap. 3.4.3, Nr. 10), deren Bestimmung durch De la Beche (vgl. ebd., Nr. 2) sie anzweifeln.

Zweitens vertrauen alle Beteiligten bestimmten externen Autoritäten wie dem Fossilienexperten Lindley (vgl. ebd., Nr. 25 und 28). Ohne dieses Vertrauen, in dem sich der soziale Charakter von Wissenschaft zeigt, wären Erfolge wie die Entdeckung des Devon auch gar nicht möglich.[297]

---

296 Vgl. die diesbezüglichen Vorschläge Rippergers in Kap. 4.1.3.

297 Vgl. Kitcher (1993, 84): „Complex and important projects, not only those of „big science" but most significant endeavors that have been undertaken in the history of science, would be impossible unless the protagonists were prepared to take some matters on trust."

Drittens ist der Mechanismus Vertrauen für die Überwindung des Dilemmas der wissenschaftlichen Eigentumssicherheit wichtig. Wenn alle Akteure darauf vertrauen können, dass niemand Ergebnisse plagiiert, können produktive Interaktionen zustande kommen. In der Devon-Kontroverse waren nahezu alle Beteiligten als Gentleman-Wissenschaftler den Konventionen der *gentlemanly science* verpflichtet (vgl. Kap. 3.4.2), die der Sicherstellung einer Atmosphäre des Vertrauens dienten. Natürlich wurden diese Konventionen oft gebrochen, und zwar von fast allen Seiten. Dennoch fanden immer wieder Versöhnungen statt, vor allem auch zwischen Murchison und De la Beche (vgl. Rudwick 1985, 110f., 347), die allerdings teilweise auch erst durch bestimmte Institutionen zustande kamen, etwa durch den Präsidenten der *Geological Society* (vgl. Kap. 4.4.4). Das Ideal, Wissenschaft als freundschaftlichen, nicht religiös-fanatischen Streit auszutragen, war ein letztlich doch wirkungsvoller Maßstab, um Dilemmasituationen zu überwinden.

4.5 Dilemmastrukturen in anderen Fallstudien

Die in den vorangegangenen Abschnitten diskutierten Fälle von Dilemmasituationen müssten nun in weiteren Fallstudien überprüft werden. Im Rahmen dieser Arbeit lässt sich eine solche Aufgabe natürlich nur ansatzweise verwirklichen. Daher beschränke ich mich auf zwei Fallstudien, die wie die Devon-Kontroverse einerseits auf sehr detaillierter historischer Forschung beruhen, andererseits einen Mittelweg zwischen traditioneller Wissenschaftstheorie und Wissenschaftssoziologie wählen. Es handelt sich um David Raups „Der Untergang der Dinosaurier" sowie David Hulls „Science as a Process". Raup stellt die Geschichte[298] der Suche nach den Ursachen des vermuteten periodischen Massenaussterbens in der Erdgeschichte dar. Im Gegensatz zur Devon-Kontroverse handelt es sich um eine relativ aktuelle Episode, deren Ausgang zudem – auch heute noch – weitgehend offen ist.

Hulls Arbeit ist sehr viel breiter angelegt. Sie behandelt einen erheblichen Teil der Geschichte der modernen Biologie, wobei Hull die Untersuchung der sozialen Mechanismen der Wissenschaftsentwicklung in den Vordergrund stellt. In faszinierender Weise gibt er damit sowohl Einblick in argumentative Strukturen als auch in viele persönliche und soziale Aspekte wissenschaftlicher Debatten.

In beiden Arbeiten lassen sich einige der in Kap. 4.4 rekonstruierten Dilemmastrukturen wiederfinden:

1) Prioritätsdilemma

Hulls Werk enthält eine prägnante Charakterisierung des bereits beschriebenen Anbieterdilemmas in der Wissenschaft (vgl. Kap. 4.4.1):

[298] Bis zum Jahr 1986.

„My goal in this book is to show that the coincidence between the professional interests of individual scientists to gain credit and the institutional goals of science to increase our knowledge of the empirical world is not in the least 'mysterious', nor the mechanism that produces this coincidence in the least 'hidden'. Science is so organized that once a person who is curious about nature gains entry into a particular scientific community and begins to receive credit for his or her contributions, the system of mutual use and checking motivated by self-interest comes into play. Science is so organized that self-interest promotes the greater good." (Hull 1988, 357)

Nicht nur wird hier – ebenso wie in der Devon-Kontroverse – die produktive Rolle des Strebens nach „credit" deutlich, Hull hebt außerdem hervor, dass die Organisation der Wissenschaft die individuellen Interessen der Einzelnen zugunsten eines „greater good" lenkt. Diese These entspricht Kitchers Theorie der unsichtbaren Hand in der Wissenschaft (vgl. Kap. 1.2.4).

Auch im „Untergang der Dinosaurier" ist das Prioritätsdilemma wiederzufinden. So begründet Raup seine und J. J. Sepkoskis Entscheidung, ihre erste Arbeit über die Theorie des periodischen Aussterbens in den eine schnelle Publikation erlaubenden *Proceedings of the National Academy of Sciences* zu veröffentlichen, mit folgenden Worten:

„Nach unserer Kenntnis gab es weit und breit niemanden, der am gleichen Problem arbeitete, so dass von nirgendwo her Gefahr drohte, man könnte uns die Priorität stehlen [...]. *Andererseits* jedoch war nicht zu übersehen, dass mittlerweile eine ganze Menge Leute von unserer Arbeit Wind bekommen hatten, und somit war es einfach nicht auszuschließen, dass irgendwer aus seinen verstaubten Akten die Protokolle eines abgelegenen Forschungsprojekts hervorkramte und sich von ihnen ermuntern ließ, mit denselben Fragen wie wir weiterzumachen. Ich will damit nicht ins Blaue hinein üble Absichten unterstellen. Diebstahl fremder Ideen kommt im Naturwissenschaftsbereich so selten vor, dass sich das Reden darüber kaum lohnt. *Aber* jeder von uns weiß aus eigener Erfahrung, wie schwierig es ist, Einfälle, die auf unserem eigenen Mist gewachsen sind, säuberlich von den Ideen zu trennen, die wir aus Unterhaltungen mit Kollegen aufgeschnappt haben." (Raup 1986/1992, 154f.; Hervorhebungen von mir)

Einerseits erscheint es Raup zwar unwahrscheinlich, dass ihnen die Priorität gestohlen werden könnte, andererseits aber kann er die Möglichkeit nicht ausschließen und hält sie immerhin für so wichtig, dass er eine besonders schnelle Publikation vorzieht. Ganz im Sinne von Kap. 4.4.1 ist der Wettbewerb in Raups Disziplin so scharf, dass die Anbieter von Wissen in ein Dilemma zugunsten der Nachfrager gestürzt werden. Dass dieses Dilemma für die Nachfrager positive Folgen hat, wird an den vielen Nachfolgepublikationen deutlich, die sich an Raups und Sepkoskis Arbeit anschlossen und viele fruchtbare Alternativhypothesen, Bestätigungen und Kritik lieferten (vgl. Raup 1986/1992, 159ff.).

2) Reputation und wissenschaftliche Eigentumssicherheit

Die Dilemmata der Reputation einer Disziplin und der wissenschaftlichen Eigentumssicherheit lassen sich auch in Hulls Studien rekonstruieren. Hull (1988, 46f.) beschreibt

eine Kontroverse, die sich an der Publikation von Charles Lyells „The Geological Evidences of the Antiquity of Man" im Jahre 1863 entzündete. In diesem Buch führt Lyell viele Befunde anderer für die Herkunft des Menschen auf, ohne hinreichend auf ihre Entdecker hinzuweisen. Die dadurch ausgelöste Kontroverse, in die auch andere bekannte Wissenschaftler wie Ch. Darwin, T. H. Huxley und J. D. Hooker verwickelt wurde, beschreibt Hull so: „The ensuing controversies over inadequate acknowledgement among allies and former friends were even more acrimonious than the dispute with Owen[299]. Darwin, Hooker, and Huxley were caught in the middle. *No matter which way they went, they would lose professional friends and allies, and the cause of evolutionary theory would suffer.*" (Hull 1988, 46f.; Hervorhebungen von mir)

Hier wird zum einen deutlich, dass die Reputation einer Theorie und damit der dieser Theorie verpflichteten Disziplin durch sehr scharfe Kritik (zumindest zur damaligen Zeit) gefährdet werden und in eine Dilemmasituation geraten kann (vgl. Kap. 4.4.4). Zum anderen liegt die Ursache für die scharfe Kritik in Prioritätsstreitigkeiten, was noch einmal belegt, dass Nichtbeachtung von Prioritätsrechten große Nachteile für alle Beteiligten und ihre Wissenschaft zur Folge haben kann (vgl. Kap. 4.4.2). Hull (1988, 520) bringt dieses Dilemma in einer Frage auf den Punkt (ohne allerdings den Begriff 'Gefangenendilemma' zu verwenden): „How prevalent can stealing become before the likelihood that one will get credit for one's contributions is so reduced that the system ceases to work?" Hull selbst sieht einen wesentlichen Beitrag zur Lösung im System des *peer review* (vgl. ebd., 394f.).

[299] Richard Owen vertrat im Gegensatz zu Darwin, Lyell, Hooker und Huxley eine idealistische Sichtweise der Evolution, beanspruchte aber gleichzeitig Priorität für die Ideen zur Evolutionstheorie aus Darwins „Origin of Species" (vgl. Hull 1988, 43-46).

KONKLUSION

Diese Arbeit verfolgt zwei Ziele: Zum einen sollen wissenschaftstheoretische Ansätze, die auf die Ökonomik zurückgreifen, diskutiert und auf ihren Beitrag zu einer ökonomischen Wissenschaftstheorie abgeklopft werden. Zum anderen soll die ökonomische Wissenschaftstheorie auf der Basis eines spezifischen Verständnisses von Ökonomik, des Buchanan-Homann-Forschungsprogramms, systematisch entwickelt werden. Auf diese beiden Ziele werde ich im Folgenden kurz eingehen:

Aufgrund der in Kap. 3 und 4 vorgestellten Konzeption einer ökonomischen Wissenschaftstheorie lassen sich wissenschaftstheoretische Ansätze nach zwei Kriterien ordnen, und zwar danach, ob sie

a) ökonomische 'Werkzeuge' verwenden oder nicht, und ob sie
b) nur handlungstheoretische oder auch interaktionstheoretische Elemente enthalten[300] oder, anders gefragt, ob sie nur eine Individual- oder auch eine Sozialepistemologie entwerfen. Dies entspricht Wibles Einteilung in individualistische und institutionenorientierte Ansätze (vgl. Abbildung 9 in Kap. 3.1.1).

Anhand dieser Kriterien lässt sich folgende Tabelle aufstellen (in der ersten Zeile finden sich die in Kap. 1 diskutierten Ansätze):

	Wissenschaftstheorie nur als Handlungstheorie	**Wissenschaftstheorie auch als Interaktionstheorie**
Wissenschaftstheorie ohne ökonomische Mittel	Logischer Empirismus, Popper, Lakatos[301]	Kuhn, Fuller
Wissenschaftstheorie mit ökonomischen Mitteln	Laudan, Mach, Radnitzky, Wible[302]	Homann, Kitcher, Rescher, Peirce[303]

[300] Interaktionstheoretische Ansätze müssen immer *auch* handlungstheoretische Elemente enthalten, vgl. Kap. 2.3.

[301] Die Zuordnung von Lakatos ist nicht eindeutig, da er auch den „Wettstreit" (Lakatos 1970/1974a, 150; vgl. Kap. 4.1.1) von Forschungsprogrammen diskutiert. Allerdings spielen in seiner Methodologie wissenschaftlicher Forschungsprogramme insgesamt soziale Mechanismen m.E. eine weitaus geringere Rolle als etwa bei Kuhn und können nahezu vernachlässigt werden.

[302] Wibles Arbeit ist nur bedingt der Wissenschaftstheorie zuzurechnen.

[303] In diese Kategorie gehören auch M. Polanyi und W. Bartley. Ihre Konzeptionen sind jedoch nicht in gleichem Maße ausgebaut wie die der genannten Autoren und wurden daher in dieser Arbeit nicht ausführlich diskutiert.

Aufbauend auf den Ansätzen zu einer Wissenschaftstheorie mit ökonomischen Mitteln sollen die Ergebnisse des vorliegenden Projekts nun in elf Thesen zusammengefasst werden:

1) Ökonomische Überlegungen lassen sich für die Wissenschaftstheorie fruchtbar machen. Als Erste haben dies Mach und Peirce erkannt.

2) Eine ökonomische Wissenschaftstheorie ist Teil des naturalistischen Forschungsprogramms. Sie ist wichtiger Bestandteil einer naturalistischen Wissenschaftstheorie (vgl. Kap. 1).

3) Wissenschaft lässt sich als Mittel der Kostensenkung rekonstruieren. Sie verringert die Kosten des menschlichen Zusammenlebens für jeden Einzelnen. Dieser Gedanke findet sich bereits bei Mach, später vor allem bei Homann (vgl. Kap. 1.2.6.3).

4) Der Kostenbegriff muss erweitert werden, so dass er auch epistemische Kosten umfasst. In den wissenschaftstheoretischen und methodologischen Überlegungen von Wissenschaftlern lassen sich epistemische Kostenfaktoren aufzeigen. Dies wurde am Beispiel der Devon-Kontroverse durchgeführt (vgl. Kap. 3.4).

5) Ökonomie in der Wissenschaftstheorie bedeutet mehr als die bloße Beachtung des Einfachheitsprinzips. Sie bedeutet handlungstheoretisch vor allem: Führe Kosten-Nutzen-Überlegungen durch! Schon Planck kritisierte Mach dafür, Ökonomie auf das Einfachheitsprinzip zu reduzieren (vgl. Kap. 1.2.1.1).

6) Eine wichtige Forderung der ökonomischen Wissenschaftstheorie lautet: Achte auf *alle* Kostenfaktoren! Dies beinhaltet, dass interne wie externe Faktoren für Theoriewahlprozesse eine Rolle spielen und in einem ökonomischen Kalkül gegeneinander abgewogen werden. Dafür wurden in Kap. 3.2 hinreichend viele Belege gesammelt: Wissenschaftler sind nicht nur dazu bereit, an einer Theorie trotz vorliegender Anomalien festzuhalten, sondern suspendieren unter entsprechendem Kostendruck nahezu *alle* wissenschaftstheoretischen Kriterien und verfallen auf „verzweifelte Auswege". Die Ökonomik dient hier dazu, die beiden Arten von Faktoren in ein gemeinsames Kalkül zu integrieren. Sie stellt gleichzeitig das Ziel zukünftiger Erkenntnisgewinne in den Vordergrund (vgl. Kap. 1.2.6.3). Anders formuliert: Wissenschaftler maximieren in Forschungs- und Theoriewahlprozessen ihre zukünftigen Erkenntnisgewinne und beziehen als Kosten *alle* Faktoren mit ein, interne wie externe. Dabei überwiegen manchmal die internen, manchmal die externen Faktoren. Einige Autoren geben die strikte Unterscheidung zwischen beiden Faktorenarten überhaupt auf (etwa Wible, vgl. Kap. 3.1.1.1).

7) Auch in Einzelfragen liefert die ökonomische Wissenschaftstheorie Lösungsansätze. Die Betrachtung unter Kosten-Nutzen-Aspekten wirft ein neues Licht etwa auf Quines Unterbestimmtheitsthese (vgl. Kap. 1.2.5.6), das Rabenparadox (vgl. Kap. 3.2.1.5.1) und das Problem der Kuhnschen Verluste (vgl. Kap. 3.2.2.1).

8) Der Rationalitätsbegriff selbst sollte in einer ökonomischen Wissenschaftstheorie auf die Zukunftsdimension eines Forschungsprogramms abstellen: Rational ist danach ein Programm mit einer fruchtbaren Heuristik, denn hier liegen die größten Gewinnchancen. Dieser Gedanke wird von Homann unter Rückgriff auf das Konzept der Opportunitätskosten ausgebaut (vgl. Kap. 1.2.6.3.1). Dagegen steht Wibles Konzeption vor theoretischen Hindernissen, weil sie diesen Gedanken ignoriert (vgl. Kap. 3.1.1.1).

9) Das aus der Wohlfahrtsökonomik bekannte Problem des Übergangs von der individuellen zur kollektiven Ebene findet sich auch in der ökonomischen Wissenschaftstheorie: Die Frage ist, in welcher Weise Wissenschaftstheoretiker Ziele *der* Wissenschaft aufstellen und diese als Ziele ihrer eigenen Tätigkeit voraussetzen können. Dieses Problem wurde besonders in Laudans normativem Naturalismus und in Kitchers Ansatz deutlich (vgl. Kap. 1.2.4.3 und 1.2.5.6). Im Rahmen des hier vertretenen methodologischen Individualismus und Naturalismus können keine inhaltlich bestimmten Ziele, sondern nur (Verfahrens-) Regeln gewonnen werden. Diese Regeln werden so rekonstruiert, als ob sie durch ein Konsensverfahren zustande kommen. Dabei wird ein mehrstufiges Konsensmodell verwendet, das einen immer breiteren Konsens über immer abstraktere Regeln annimmt (vgl. Kap. 4.2.1).

10) Eine ökonomische Wissenschaftstheorie enthält interaktionstheoretische Elemente. Dies hatte schon Peirce erkannt (vgl. Kap. 1.2.2.1). Wissenschaftler werden als *homines oeconomici* modelliert, die die Wirkungen ihrer Handlungen auf andere antizipieren. Aus diesem Rückkopplungsprozess entstehen problematische Strukturen, etwa Dilemmasituationen, aber auch – nach Peirce – Erkenntnis oder – nach Kitcher – wissenschaftlicher Fortschritt.

11) Das für die Interaktionstheorie entscheidende Strukturelement ökonomischer Heuristik sind Dilemmastrukturen. Bestimmte wissenschaftstheoretische Probleme können als Dilemmasituationen rekonstruiert werden. Diese Rekonstruktion dient wiederum dazu, institutionelle Defizite zu erkennen und Reformen vorschlagen zu können. Hierin liegt die eigentliche Stärke der Ökonomik (vgl. Kap. 2). Beispiele für eine Anwendung dieser Methode in der Wissenschaft wurden in Kap. 4.4 gesammelt. Konsequent weitergedacht bedeutet dies eine Erweiterung der Aufgaben der Wissenschaftstheorie: Dilemmastrukturen und wissenschaftliche Institutionen beeinflussen systematisch methodologische Überlegungen und müssen in die Analyse *und Neukonstruktion* wissenschaftstheoretischer Regeln einbezogen werden. Institutionelle Reformen sind dabei sowohl Aufgabe der Wissenschaftsökonomik als auch der ökonomischen Wissenschaftstheorie, da sich solche

Reformen auch auf die interne Methodologie auswirken und nicht nur auf externe Faktoren.

Letztlich handelt es sich dabei um ein Forschungsprogramm, dessen Möglichkeiten noch lange nicht ausgeschöpft sind. Die leitende Frage muss lauten: Lassen sich weitere dem Wissenschaftsprozess inhärente Dilemmastrukturen rekonstruieren?

Insgesamt scheint mir die ökonomische Wissenschaftstheorie ein vielversprechendes Forschungsprogramm zu sein, das nach vielen separat unternommenen Versuchen endlich einer vereinheitlichten Methode bedarf. Ich hoffe, einige Schritte in Richtung auf dieses Ziel unternommen zu haben.

Zum Schluss möchte ich einem Vorschlag Poppers folgen und angeben, unter welchen Bedingungen ich die ökonomische Wissenschaftstheorie (zwar nicht für falsifiziert, aber) nicht mehr für fruchtbar halten würde. Dafür sehe ich grundsätzlich zwei Möglichkeiten, nämlich

- dass bessere, fruchtbarere Herangehensweisen für das Problem Institutionendesign in Wissenschaft vorliegen oder
- dass sich das Problem Institutionendesign in der Wissenschaft als obsolet erweist.

Bis dahin ist jedoch sicher noch einiges zu tun.

BIBLIOGRAPHIE

Adams, Ernest W. (1998): The Utility of Truth and Probability, in: Paul Weingartner; Gerhard Schurz; Gerhard Dorn (Hrsg.), The Role of Pragmatics in Contemporary Philosophy: Proceedings of the 20th International Wittgenstein Symposium, Wien: Hölder-Pichler-Tempsky.

Adomeit, Klaus (1979/1990): Rechtstheorie für Studenten, 3. Aufl., Heidelberg: Decker (UTB).

Ainslie, George (1992): Picoeconomics: The Strategic Interaction of Successive Motivational States within the Person, Cambridge: Cambridge University Press.

Albert, Hans (1963/1984): Modell-Platonismus: der neoklassische Stil des ökonomischen Denkens in kritischer Beleuchtung, in: Ernst Topitsch (Hrsg.), Logik der Sozialwissenschaften, 11. Aufl., Königstein/Ts.: Hain, S. 352-380.

- (1968/1991): Traktat über kritische Vernunft, 5. Aufl., Tübingen: Mohr (UTB).

- (1987): Kritik der reinen Erkenntnislehre: das Erkenntnisproblem in realistischer Perspektive, Tübingen: Mohr.

- (1992): Zur Kritik der reinen Jurisprudenz: Recht und Rechtswissenschaft in der Sicht des kritischen Rationalismus, in: Internationales Jahrbuch für Rechtsphilosophie und Gesetzgebung, S. 343-357.

- (1994): Kritik der reinen Hermeneutik, Tübingen: Mohr.

Alexandra, Andrew (1992): Should Hobbes's State of Nature Be Represented as a Prisoner's Dilemma?, in: Southern Journal of Philosophy 30, S. 1-16.

Andersson, Gunnar (1988): Kritik und Wissenschaftsgeschichte: Kuhns, Lakatos' und Feyerabends Kritik des Kritischen Rationalismus, Tübingen: Mohr.

Apolte, Thomas (1995): Die Theorie der Clubgüter, in: Wirtschaftswissenschaftliches Studium 24, H. 12, S. 610-616.

Arrow, Kenneth J. (1951): Social Choice and Individual Values, New York: Wiley.

Aufderheide, Detlef / Dabrowski, Martin (Hrsg.) (1997): Wirtschaftsethik und Moralökonomik: Normen, soziale Ordnung und der Beitrag der Ökonomik, Berlin: Duncker und Humblot.

Axelrod, Robert (1984/1991): Die Evolution der Kooperation, 2. Aufl., München: Oldenbourg.

Ayala, Francisco J. (1995): The Distinctness of Biology, in: Friedel Weinert (Hrsg.), Laws of Nature: Essays on the Philosophical, Scientific and Historical Dimensions, Berlin et al.: de Gruyter, S. 268-285.

Backhouse, Roger E. (Hrsg.) (1994): New Directions in Economic Methodology, London: Routledge.

Balzer, Wolfgang (1982): A Logical Reconstruction of Pure Exchange Economics, in: Erkenntnis 17, S. 23-46.

Balzer, Wolfgang / Moulines, C. Ulises / Sneed, Joseph D. (1987): An Architectonic for Science: The Structuralist Program, Dordrecht: Reidel.

Barnes, Barry (1974): Sociological Theory and Scientific Knowledge, London: Routledge and Kegan Paul.

Bartley, William W. (1990): Unfathomed Knowledge, Unmeasured Wealth: On Universities and the Wealth of Nations, La Salle: Open Court.

Becker, Gary S. (1976/1982): Der ökonomische Ansatz zur Erklärung menschlichen Verhaltens, Tübingen: Mohr.

- (1996): Familie, Gesellschaft und Politik – die ökonomische Perspektive, hrsg. von Ingo Pies, Tübingen: Mohr.

Bernholz, Peter (1991): Einige wissenschaftstheoretische Probleme aus der Sicht des Nationalökonomen, in: Hardy Bouillon; Gunnar Andersson (Hrsg.), Wissenschaftstheorie und Wissenschaften, Berlin: Duncker und Humblot, S. 85-103.

Blaug, Mark (1962/1975): Systematische Theoriegeschichte der Ökonomie, Bd. 3, München: Nymphenburger Verlagshandlung.

- (1972/1986): Was there a Marginal Revolution?, in: Economic History and the History of Economics, Brighton: Wheatsheaf, S. 209-218.

- (1976): Kuhn versus Lakatos *or* Paradigms versus Research Programmes in the History of Economics, in: Latsis (1976a), S. 149-180.

- (1990): John Maynard Keynes: Life, Ideas, Legacy, New York: St. Martin's.

Bloor, David (1976/1991), Knowledge and Social Imagery, 2. Aufl., Chicago: University of Chicago Press.

Braun, Norman (1998): Der Rational-choice-Ansatz in der Soziologie, in: Ingo Pies; Martin Leschke (Hrsg.), Gary Beckers ökonomischer Imperialismus, Tübingen: Mohr Siebeck, S. 147-173.

Bremer, M. (1997): Hinsichten von Einfachheit als pragmatische und nichtpragmatische Kriterien der Theorienwahl, Vortrag auf dem 20. Internationalen Wittgenstein Symposium, Kirchberg am Wechsel.

Brennan, Geoffrey / Buchanan, James M. (1980/1988): Besteuerung und Staatsgewalt: analytische Grundlagen einer Finanzverfassung, hrsg. von Cay Folkers, Hamburg: Steuer- und Wirtschaftsverlag.

- (1985/1993): Die Begründung von Regeln: konstitutionelle politische Ökonomie, Tübingen: Mohr.

Brock, William A. und Steven N. Durlauf (1997): A Tale of Two Theories: Social Interactions and Scientific Progress, Vortrag auf der Tagung „The Need for a New Economics of Science" in Notre Dame, Indiana, März 1997.

Buchanan, James M. (1965): An Economic Theory of Clubs, in: Economica 32, S. 1-14.

- (1969): Cost and Choice: An Inquiry in Economic Theory, Chicago: University of Chicago Press.

- (1975/1984): Die Grenzen der Freiheit: zwischen Anarchie und Leviathan, Tübingen: Mohr.

- (1990a): The Domain of Constitutional Economics, in: Constitutional Political Economy 1, S. 1-18.

- (1990b): Europe's Constitutional Opportunity, in: Europe's Constitutional Future, London: Institute of Economic Affairs, S. 1-20.

- (1995): Individual Rights, Emergent Social States, and Behavioral Feasibility, in: Rationality and Society 7, S. 141-150.

Buchanan, James M. / Wagner, Richard E. (1987): The Political Biases of Keynesian Economics, in: Economics: Between Predictive Science and Moral Philosophy, College Station: Texas A & M University Press, S. 389-408.

Bunge, Mario (1967): Scientific Research II: The Search for Truth, Berlin et al.: Springer.

- (1998): Social Science under Debate: A Philosophical Perspective, Toronto: University of Toronto Press.

Carnap, Rudolf / Stegmüller, Wolfgang (1959): Induktive Logik und Wahrscheinlichkeit, Wien: Springer.

Chandrasekhar, Subrahmanyan (1986/1987): The Aesthetic Base of the General Theory of Relativity, in: Truth and Beauty: Aesthetics and Motivations in Science, Chicago: University of Chicago Press, S. 144-166.

Charpa, Ulrich (1995): Philosophische Wissenschaftshistorie: Grundsatzfragen, Verlaufsmodelle, Braunschweig et al.: Vieweg.

- (1996): Grundprobleme der Wissenschaftsphilosophie, Paderborn: Schöningh (UTB).

Coase, Ronald H. (1960/1993): Das Problem der sozialen Kosten, in: Heinz-Dieter Assmann et al., Ökonomische Analyse des Rechts, Tübingen: Mohr (UTB), S. 129-183.

Cohen, Robert S. / Seeger, Raymond J. (Hrsg.) (1970): Ernst Mach: Physicist and Philosopher, Dordrecht: Reidel.

Coleman, James (1990/1991): Grundlagen der Sozialtheorie, 3 Bde., München: Oldenbourg.

Cubeddu, Raimondo (1993): The Philosophy of the Austrian School, London: Routledge.

Dahrendorf, Ralf (1958/1973): Homo Sociologicus: ein Versuch zur Geschichte, Bedeutung und Kritik der Kategorie der sozialen Rolle, 12. Aufl., Opladen: Westdeutscher Verlag (UTB).

Demsetz, Harold (1969): Information and Efficiency: Another Viewpoint, in: Journal of Law and Economics 12, S. 1-22.

Diamond, Arthur M. (1986): What is a Citation Worth?, in: The Journal of Human Resources 21, H. 2, S. 200-215.

- (1992): The Polywater Episode and the Appraisal of Theories, in: Donovan et al. (1992), S. 181-198.

- (1996): The Economics of Science, in: Knowledge and Policy 9, H. 2/3, S. 6-49.

Dixit, Avinash K. / Nalebuff, Barry J. (1991/1995): Spieltheorie für Einsteiger: strategisches Know-how für Gewinner, Stuttgart: Schäffer-Poeschel.

Doeringer, Peter B. / Piore, Michael J. (1971): Internal Labor Markets and Manpower Analysis, Lexington, MA: Heath.

Donovan, Arthur et al. (1988): Scrutinizing Science: Empirical Studies of Scientific Change, Dordrecht: Kluwer.

Donovan, Arthur et al. (1992): Scrutinizing Science: Empirical Studies of Scientific Change, Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Doppelt, Gerald (1986): Relativism and the Reticulational Model of Scientific Rationality, in: Synthese 69, S. 225-252.

- (1990): The Naturalist Conception of Methodological Standards in Science: A Critique, in: Philosophy of Science 57, S. 1-19.

Duff, P. McL. D. / Smith, A. J. (Hrsg.) (1992): Geology of England and Wales, Bath: Geological Society.

Duhem, Pierre (1906/1908): Ziel und Struktur der physikalischen Theorien, Leipzig: Barth.

Earman, John (1992): Bayes or Bust?: A Critical Examination of Bayesian Confirmation Theory, Cambridge, MA: MIT Press.

Eichberger, Jürgen (1993): Game Theory for Economists, San Diego: Academic Press.

Engel, Gerhard (1990): Zur Logik der Musiksoziologie: ein Beitrag zur Philosophie der Musikwissenschaft, Tübingen: Mohr.

Etzioni, Amitai: (1988/1994): Jenseits des Egoismus-Prinzips: ein neues Bild von Wirtschaft, Politik und Gesellschaft, Stuttgart: Schäffer-Poeschel.

Felt, Ulrike et al. (1995): Wissenschaftsforschung: eine Einführung, Frankfurt et al.: Campus.

Feyerabend, Paul (1975/1986): Wider den Methodenzwang, Frankfurt: Suhrkamp.

Fischer, Klaus (1983): Rationale Heuristik: die Funktion der Kritik im „Context of Discovery", in: Zeitschrift für allgemeine Wissenschaftstheorie 14, S. 234-272.

Franke, Günter / Hax, Herbert (1994): Finanzwirtschaft des Unternehmens und Kapitalmarkt, 3. Aufl., Berlin et al.: Springer.

Frey, Bruno S. (1990): Ökonomie ist Sozialwissenschaft: die Anwendung der Ökonomie auf neue Gebiete, München: Vahlen.

Friedman, Michael (1996): Objectivity and Illusion: A Critical Discussion, in: Erkenntnis 44, S. 379-395.

Friedman, Milton (1953): The Methodology of Positive Economics, in: Essays in Positive Economics, Chicago: University of Chicago Press, S. 3-43.

Fritsch, Rudolf (1994): Der Vierfarbensatz: Geschichte, topologische Grundlagen und Beweisidee, Mannheim: BI-Wiss.-Verl.

Fuller, Steve (1988): Social Epistemology, Bloomington: Indiana University Press.

- (1994): Mortgaging the Farm to Save the (Sacred) Cow, in: Studies in History and Philosophy of Science 25, S. 251-261.

Fulton, G. (1984): Research Programmes in Economics, in: History of Political Economy 16, S. 187-205.

Gadenne, Volker (1996): Rationale Heuristik und Falsifikation, in: Volker Gadenne; Hans J. Wendel (Hrsg.), Rationalität und Kritik, Tübingen: Mohr, S. 57-78.

- (1998): Bewährung, Wahrheit und Akzeptanz von Theorien, in: Volker Gadenne (Hrsg.), Kritischer Rationalismus und Pragmatismus, Amsterdam: Rodopi, S. 89-110.

Gähde, Ulrich (1994): Zur Anwendung wissenschaftstheoretischer Methoden auf ethische Theorien: Überlegungen am Beispiel des klassischen Utilitarismus, in: Hans G. Nutzinger (Hrsg.), Wirtschaftsethische Perspektiven II, Berlin: Duncker und Humblot, S. 77-101.

Gawlick, G. (1984): Artikel „Naturalismus", in: Historisches Wörterbuch der Philosophie, Bd. 6, Sp. 517-519.

Georgescu-Roegen, Nicholas (1971): The Entropy Law and the Economic Process, Cambridge, MA: Harvard University Press.

Gerecke, Uwe (1998): Soziale Ordnung in der modernen Gesellschaft: Ökonomik – Systemtheorie – Ethik, Tübingen: Mohr Siebeck.

Gerlach, Walther / List, Martha (1966/1987): Johannes Kepler: der Begründer der modernen Astronomie, 3. Aufl., München: Piper.

Ghiselin, Michael T. (1986): The Economics of Scientific Discovery, in: Gerard Radnitzky; Peter Bernholz (Hrsg.), Economic Imperialism: The Economic Approach Applied Outside the Field of Economics, New York: Paragon House, S. 271-282.

Giere, Ronald N. (1985): Philosophy of Science Naturalized, in: Philosophy of Science 52, S. 331-356.

- (1989): Scientific Rationality as Instrumental Rationality, in: Studies in History and Philosophy of Science 20, S. 377-384.

Giersch, Herbert (1991): Die Moral der offenen Märkte, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung Nr. 64, 16.3.1991, S. 13.

Goldman, Alvin (1986): Epistemology and Cognition, Cambridge, MA: Harvard University Press.

Goldman, Alvin / Shaked, Moshe (1991): An Economic Model of Scientific Activity and Truth Acquisition, in: Philosophical Studies 63, S. 31-55.

Goodman, Nelson (1947): The Problem of Counterfactual Conditionals, in: Journal of Philosophy 44, S. 113-128.

- (1954/1975): Tatsache, Fiktion, Voraussage, Frankfurt: Suhrkamp.

Goudge, Thomas A. (1981): Peirce and Rescher on Scientific Progress and Economy of Research, in: Dialogue 20, S. 357-365.

Grubel, Herbert G. / Boland, Lawrence A. (1986): On the Efficient Use of Mathematics in Economics: Some Theory, Facts and Results of an Opinion Survey, in: Kyklos 39, S. 419-442.

Händler, Ernst W. (1980): The Logical Structure of Modern Neoclassical Static Microeconomic Equilibrium Theory, in: Erkenntnis 15, S. 33-53.

Haller, Rudolf / Stadler, Friedrich (Hrsg.) (1988): Ernst Mach: Werk und Wirkung, Wien: Hölder-Pichler-Tempsky.

Hands, D. Wade (1985a): The Logical Reconstruction of Pure Exchange Economics: Another Alternative, in: Theory and Decision 17, S. 259-278.

- (1985b): The Structuralist View of Economic Theories: A Review Essay, in: Economics and Philosophy 1, S. 303-335.

- (1985c): Second Thoughts on Lakatos, in: History of Political Economy 17, S. 1-16.

- (1993): Testing, Rationality, and Progress: Essays on the Popperian Tradition in Economic Methodology, Lanham: Rowman & Littlefield.

- (1994a): Blurred Boundaries: Recent Changes in the Relationship Between Economics and the Philosophy of Natural Science, in: Studies in History and Philosophy of Science 25, S. 751-772.

- (1994b): The Sociology of Scientific Knowledge: Some Thoughts on the Possibilities, in: Roger Backhouse (Hrsg.), New Directions in Economic Methodology, London: Routledge, S. 75-106.

- (1995): Social Epistemology Meets the Invisible Hand: Kitcher on the Advancement of Science, in: Dialogue 34, S. 605-621.

- (1996): Economics and Laudan's Normative Naturalism: Bad News from Instrumental Rationality's Front Line, in: Social Epistemology 10, S. 137-152.

- (1997a): Caveat Emptor: Economics and Contemporary Philosophy of Science, in: Philosophy of Science 64 (Proceedings), S. S107-S116.

- (1997b): Agency, Nature, and Epistemological Chicken: Some Thoughts on Economics and the Chicken Debate, Vortrag auf der Tagung „The Need for a New Economics of Science" in Notre Dame, Indiana, März 1997.

- (1997c): Conjectures and Reputations: The Sociology of Scientific Knowledge and the History of Economic Thought, in: History of Political Economy 29, S. 695-739.

Hanson, R. (1995): Could Gambling Save Science?: Encouraging an Honest Consensus, in: Social Epistemology 9, S. 3-33.

Haskell, Thomas L. (1984): Professionalism *versus* Capitalism: R.H. Tawney, Emile Durkheim, and C.S. Peirce on the Disinterestedness of Professional Communities, in: Thomas L. Haskell (Hrsg.), The Authority of Experts: Studies in History and Theory, Bloomington: Indiana University Press, S. 180-225.

Haslinger, Franz (1983): 'A Logical Reconstruction of Pure Exchange Economics': An Alternative View, in: Erkenntnis 20, S. 115-129.

Hausman, Daniel M. (1992): The Inexact and Separate Science of Economics, Cambridge: Cambridge University Press.

Hayek, Friedrich August von (1942): Scientism and the Study of Society I, in: Economica 9, S. 267-291.

- (1960/1991): Die Verfassung der Freiheit, 3. Aufl., Tübingen: Mohr.

- (1966/1994): Persönliche Erinnerungen an Keynes und die „Keynessche Revolution", in: Hayek (1969/1994), S. 90-96.

- (1968/1994): Der Wettbewerb als Entdeckungsverfahren, in: Hayek (1969/1994), S. 249-265.

- (1969/1994): Freiburger Studien: gesammelte Aufsätze, 2. Aufl., Tübingen: Mohr.

Heisenberg, Werner (1971/1985): Die Bedeutung des Schönen in der exakten Naturwissenschaft, in: Gesammelte Werke, hrsg. von W. Blum, Abt. C, Bd. III, München: Piper.

Hempel, Carl G. (1965): Aspects of Scientific Explanation and other Essays in the Philosophy of Science, New York: The Free Press.

Herder-Dorneich, Philipp (1982): Der Sozialstaat in der Rationalitätenfalle: Grundfragen der sozialen Steuerung, Stuttgart: Kohlhammer.

Hildebrandt, Stefan / Tromba, Anthony (1987): Panoptimum: mathematische Grundmuster des Vollkommenen, Heidelberg: Spektrum-der-Wissenschaft-Verlagsgesellschaft.

Hirsch, Fred (1976/1980): Die sozialen Grenzen des Wachstums: eine ökonomische Analyse der Wachstumskrise, Reinbek: Rowohlt.

Hirschman, Albert O. (1984): Against Parsimony: Three Easy Ways of Complicating Some Categories of Economic Discourse, in: American Economic Review, Papers and Proceedings, 74, S. 89-96.

Hodgson, Geoffrey M. (1993): Economics and Evolution: Bringing Life Back into Economics, Cambridge: Polity Press.

Holton, Gerald (1981): Thematische Analyse der Wissenschaft: die Physik Einsteins und seiner Zeit, Frankfurt: Suhrkamp.

- (1984): Themata: zur Ideengeschichte der Physik, Braunschweig et al.: Vieweg.

Homann, Karl (1988): Rationalität und Demokratie, Tübingen: Mohr.

- (1992): Die ökonomische Dimension von Rationalität, in: Martin Hollis und Wilhelm Vossenkuhl (Hrsg.), Moralische Entscheidung und rationale Wahl, München: Oldenbourg, S. 11-24.

- (1993): Wider die Erosion der Moral durch Moralisieren, in: J. Beaufort et al. (Hrsg.), Moral und Gesellschaft, Dettelbach: Röll, S. 47-68.

- (1994a): Ethik und Ökonomik: zur Theoriestrategie der Wirtschaftsethik, in: Karl Homann (Hrsg.), Wirtschaftsethische Perspektiven I, Berlin: Duncker und Humblot, S. 9-30.

- (1994b): Homo oeconomicus und Dilemmastrukturen, in: Hermann Sautter (Hrsg.), Wirtschaftspolitik in offenen Volkswirtschaften: Festschrift für Helmut Hesse zum 60. Geburtstag, Göttingen: Vandenhoeck und Ruprecht, S. 387-411.

- (1997): Sinn und Grenze der ökonomischen Methode in der Wirtschaftsethik, in: Aufderheide / Dabrowski (1997), S. 11-42.

- (1998): Normativität angesichts systemischer Sozial- und Denkstrukturen, in: Wulf Gaertner (Hrsg.): Wirtschaftsethische Perspektiven IV, Berlin 1998.

Homann, Karl / Blome-Drees, Franz (1992): Wirtschafts- und Unternehmensethik, Göttingen: Vandenhoeck und Ruprecht (UTB).

Homann, Karl / Kirchner, Christian (1995): Ordnungsethik, in: Jahrbuch für Neue Politische Ökonomie 14, S. 189-211.

Homann, Karl / Pies, Ingo (1991a): Wirtschaftsethik und Gefangenendilemma, in: Wirtschaftswissenschaftliches Studium 20, H. 12, S. 608-614.

- (1994a): Wirtschaftsethik in der Moderne: zur ökonomischen Theorie der Moral, in: Ethik und Sozialwissenschaften 5, S. 3-12.

- (1994b): Replik: Wie ist Wirtschaftsethik als Wissenschaft möglich? Zur Theoriestrategie einer modernen Wirtschaftsethik, in: Ethik und Sozialwissenschaften 5, S. 94-108.

- (1996): Sozialpolitik für den Markt: theoretische Perspektiven konstitutioneller Ökonomik, in: Ingo Pies; Martin Leschke (Hrsg.), James Buchanans konstitutionelle Ökonomik, Tübingen: Mohr, S. 203-239.

Homann, Karl / Suchanek, Andreas (1989): Methodologische Überlegungen zum ökonomischen Imperialismus, in: Analyse & Kritik 11, S. 70-93.

- (2000): Ökonomik: eine Einführung, Tübingen: Mohr Siebeck.

Homans, George C. (1961): Social Behavior: Its Elementary Forms, New York: Harcourt, Brace & World.

Hookway, Christopher (1985): Peirce, London: Routledge and Kegan Paul.

Hoyningen-Huene, Paul (1987): Context of Discovery and Context of Justification, in: Studies in History and Philosophy of Science 18, S. 501-515.

- (1989): Die Wissenschaftsphilosophie Thomas S. Kuhns: Rekonstruktion und Grundlagenprobleme, Braunschweig et al.: Vieweg.

- (1990): Kuhn's Conception of Incommensurability, in: Studies in History and Philosophy of Science 21, S. 481-492.

- (1991): Der Zusammenhang von Wissenschaftsphilosophie, Wissenschaftsgeschichte und Wissenschaftssoziologie in der Theorie Thomas Kuhns, in: Journal for General Philosophy of Science 22, S. 43-59.

Hull, David L. (1988): Science as a Process: An Evolutionary Account of the Social and Conceptual Development of Science, Chicago: University of Chicago Press.

- (1997): What's Wrong with Invisible-Hand Explanations?, in: Philosophy of Science 64 (Proceedings), S. S117-S126.

Hull, David L. / Tessner, Peter D. / Diamond, Arthur M. (1978): Planck's Principle, in: Science 202, S. 717-723.

Infeld, Leopold (1969): Leben mit Einstein: Kontur einer Erinnerung, Wien et al.: Europa Verlag.

Janssen, Maarten C.W. / Kuipers, Theo A.F. (1989): Stratification of General Equilibrium Theory: A Synthesis of Reconstructions, in: Erkenntnis 30, S. 183-205.

Jones, Keith (1986): Is Kuhn a Sociologist?, in: British Journal for the Philosophy of Science 37, S. 443-452.

Kenny, Larry (1996): Comment on the Economics of Science, in: Knowledge and Policy 9, H. 2/3, S. 123-134.

Keuth, Herbert (1993): Erkenntnis oder Entscheidung: zur Kritik der kritischen Theorie, Tübingen: Mohr.

Kim, Bo-Hyun (1991): Kritik des Strukturalismus: eine Auseinandersetzung mit dem Strukturalismus vom Standpunkt der falsifikationistischen Wissenschaftstheorie, Amsterdam: Rodopi.

Kirchgässner, Gebhard (1991): Homo Oeconomicus: das ökonomische Modell individuellen Verhaltens und seine Anwendung in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Tübingen: Mohr.

Kitcher, Philip (1982): Abusing Science: The Case against Creationism, Cambridge, MA: MIT Press.

- (1989): Explanatory Unification and the Causal Structure of the World, in: Philip Kitcher; Wesley C. Salmon (Hrsg.), Scientific Explanation, Minneapolis: University of Minnesota Press, S. 410-505.

- (1990): The Division of Cognitive Labor, in: Journal of Philosophy 87, S. 5-22.

- (1992): The Naturalists Return, in: Philosophical Review 101, S. 53-114.

- (1993): The Advancement of Science: Science without Legend, Objectivity without Illusions, New York: Oxford University Press.

- (1994): Contrasting Conceptions of Social Epistemology, in: Schmitt (1994a), S. 111-134.

- (1996): Aprioristic Yearnings: A Critical Discussion, in: Erkenntnis 44, S. 397-416.

- (1997): An Argument About Free Inquiry, in: Nous 31, H. 3, S. 279-306.

Kliemt, Hartmut (1994): Ökonomische Theorie der Moral?, in: Ethik und Sozialwissenschaften 5, S. 42-44.

Knowledge and Policy (1996): Special Issue: The Economics of Science, Knowledge and Policy 9, H. 2/3.

Koboldt, Christian (1995): Ökonomik der Versuchung: Drogenverbot und Sozialvertragstheorie, Tübingen: Mohr.

Koppelberg, Dirk (1996): Was macht eine Erkenntnistheorie naturalistisch?, in: Journal for General Philosophy of Science 27, S. 71-90.

Kornblith, Hilary (Hrsg.) (1993/1994a): Naturalizing Epistemology, 2. Aufl., Cambridge, MA: MIT Press.

- (1993/1994b): Introduction: What is Naturalistic Epistemology, in: Kornblith (1993/1994a), S. 1-14.

- (1994c): A Conservative Approach to Social Epistemology, in: Schmitt (1994a), S. 93-110.

Koslowski, Peter (1994): Die Ordnung der Wirtschaft: Studien zur Praktischen Philosophie und Politischen Ökonomie, Tübingen: Mohr.

Krashen, Stephen (1985): The Input Hypothesis: Issues and Implications, London: Longman.

Kreibich, Rolf (1986): Die Wissenschaftsgesellschaft: von Galilei zur High-Tech-Revolution, Frankfurt: Suhrkamp.

Kuhn, Thomas S. (1962/1989): Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen, 10. Aufl., Frankfurt: Suhrkamp.

- (1970/1974): Bemerkungen zu meinen Kritikern, in: Lakatos / Musgrave (1970/1974), S. 223-269.

- (1977/1978): Die Entstehung des Neuen: Studien zur Struktur der Wissenschaftsgeschichte, hrsg. von Lorenz Krüger, Frankfurt: Suhrkamp.

Laband, David N. (1994): The Relative Impacts of Economics Journals: 1970-1990, in: Journal of Economic Literature 32, S. 640-666.

Lakatos, Imre (1968): Changes in the Problem of Inductive Logic, in: Imre Lakatos (Hrsg.), The Problem of Inductive Logic, Amsterdam: North-Holland, S. 315-417.

- (1970/1974a): Falsifikation und die Methodologie wissenschaftlicher Forschungsprogramme, in: Lakatos / Musgrave (1970/1974), S. 89-189.

- (1970/1974b): Die Geschichte der Wissenschaft und ihre rationalen Rekonstruktionen, in: Lakatos / Musgrave (1970/1974), S. 271-311.

- (1976/1979): Beweise und Widerlegungen: die Logik mathematischer Entdeckungen, hrsg. von John Worrall und Elie Zahar, Braunschweig et al.: Vieweg.

Lakatos, Imre / Musgrave, Alan (Hrsg.) (1970/1974): Kritik und Erkenntnisfortschritt, Braunschweig: Vieweg.

Latour, Bruno (1991/1998): Wir sind nie modern gewesen: Versuch einer symmetrischen Anthropologie, Frankfurt: Fischer.

Latsis, Spiro J. (Hrsg.) (1976a): Method and Appraisal in Economics, Cambridge: Cambridge University Press.

- (1976b): A Research Programme in Economics, in: Latsis (1976a), S. 1-41.

Laudan, Larry (1977): Progress and Its Problems, Berkeley: University of California Press.

- (1984): Science and Values, Berkeley: University of California Press.

- (1986): Some Problems Facing Intuitionist Meta-Methodologies, in: Synthese 67, S. 115-129.

- (1987): Progress or Rationality? The Prospects for Normative Naturalism, in: American Philosophical Quarterly 24, S. 19-31.

- (1990): Normative Naturalism, in: Philosophy of Science 57, S. 44-59.

- (1996): Beyond Positivism and Relativism: Theory, Method, and Evidence, Boulder: Westview Press.

Laudan, Larry et al. (1986): Scientific Change: Philosophical Models and Historical Research, in: Synthese 69, S. 141-223.

Laudan, Rachel et al. (1992): Testing Theories of Scientific Change, in: Donovan et al. (1992), S. 3-44.

Lecomte du Noüy, Pierre (1948): Die Bestimmung des Menschen, Stuttgart: Union Deutsche Verlagsgesellschaft.

Lehner, Franz et al. (1995): Wirtschaftsinformatik: theoretische Grundlagen, München et al.: Hanser.

Lewin, Roger (1992/1993): Die Komplexitätstheorie: Wissenschaft nach der Chaosforschung, Hamburg: Hoffmann und Campe.

Lin Chao-tien (1978): Solutions to the Paradoxes of Confirmation, Goodman's Paradox, and Two New Theories of Confirmation, in: Philosophy of Science 45, S. 415-419.

Lindberg, David C. (1992/1994): Von Babylon bis Bestiarium: die Anfänge des abendländischen Wissens, Stuttgart et al.: Metzler.

Lindenberg, Siegwart (1985): An Assessment of the New Political Economy: Its Potential for the Social Sciences and for Sociology in Particular, in: Sociological Theory 3, S. 99-114.

- (1990): Homo Socio-oeconomicus: The Emergence of a General Model of Man in the Social Sciences, in: Journal of Institutional and Theoretical Economics 146, S. 727-748.

Loewer, Barry (1998): Copenhagen versus Bohmian Interpretations of Quantum Theory, in: British Journal for the Philosophy of Science 49, S. 317-328.

Losee, John (1972/1977): Wissenschaftstheorie: eine historische Einführung, München: Beck.

Luchins, Abraham S. / Luchins, Edith H. (1990): The Einstein-Wertheimer Correspondence on Geometric Proofs and Mathematical Puzzles, in: Mathematical Intelligencer 12, H. 2, S. 35-43.

Lütge, Christoph (1996): Begriffskultur als Nächstenliebe?, in: Ethik und Sozialwissenschaften 7, H. 1, S. 42-44.

- (1997a): Identifikation, Homo oeconomicus und Wirtschaftsethik, in: Aufderheide / Dabrowski (1997), S. 267-272.

- (1997b): Der Beitrag der Ökonomik zu einer Ethik der Natur, in: Ethik und Sozialwissenschaften 8, H. 2, S. 156-158.

- (1998): Spieltheoretische Argumente in wirtschaftsethischen Ansätzen, in: Peter Kampits; Karoly Kokai; Anja Weiberg (Hrsg.), Angewandte Ethik: Beiträge des 21. Internationalen Wittgenstein-Symposiums, Kirchberg am Wechsel: Österreichische Ludwig Wittgenstein Gesellschaft, S. 33-40.

- (1999): Was kann eine Evolutionäre Wissenschaftstheorie von der Ökonomik lernen?, in: Ingo Pies; Martin Leschke (Hrsg.), Karl Poppers kritischer Rationalismus, Tübingen: Mohr Siebeck, S. 135-140.

- (2000): Naturgesetze in der Ökonomik?, in: Philosophia Naturalis 37, Heft 2, S. 385-393.

- (2001): Popper als Ethiker, in: Allgemeine Zeitschrift für Philosophie 26.

Luhmann, Niklas (1986): Ökologische Kommunikation: kann die moderne Gesellschaft sich auf ökologische Gefährdungen einstellen?, Opladen: Westdeutscher Verlag.

- (1997): Die Gesellschaft der Gesellschaft, 2 Bde., Frankfurt: Suhrkamp.

Mach, Ernst (1910/1988): Die Leitgedanken meiner naturwissenschaftlichen Erkenntnislehre und ihre Aufnahme durch die Zeitgenossen, in: Mach (1912/1988), S. 653-669.

- (1912/1988): Die Mechanik in ihrer Entwicklung: historisch-kritisch dargestellt, hrsg. von Renate Wahsner und Horst-Heino von Borzeszkowski, Berlin: Akademie.

Machamer, Peter (1995): Kitcher and the Achievement of Science, in: Philosophy and Phenomenological Research 55, H. 3, S. 629-645.

Mainzer, Klaus (1988): Symmetrien der Natur: ein Handbuch zur Natur- und Wissenschaftsphilosophie, Berlin et al.: de Gruyter.

Malakoff, David (1998): Rock Dates Thrown Into Doubt, Researcher Under Fire, in: Science 280, S. 2041-2042.

Mandeville, Bernard (1732/1988): Die Bienenfabel oder Private Laster als gesellschaftliche Vorteile, München: Beck.

McDowell, J. (1982): Obsolescence of Knowledge and Career Publication Profiles: Some Evidence of Differences among Fields in Cost of Interrupted Careers, in: American Economic Review 72, S. 752-768.

McLaughlin, Barry (1987): Theories of Second-Language Learning, London et al.: Edward Arnold.

McKenzie, Richard / Tullock, Gordon (1978/1984): Homo oeconomicus: ökonomische Dimensionen des Alltags, Frankfurt et al.: Campus.

Merton, Robert K. (1942/1985): Die normative Struktur der Wissenschaft, in: Merton (1985), S. 86-99.

- (1957/1985): Prioritätsstreitigkeiten in der Wissenschaft, in: Merton (1985), S. 258-300.

- (1963/1985): Die Ambivalenz des Wissenschaftlers, in: Merton (1985), S. 117-146.

- (1985): Entwicklung und Wandel von Forschungsinteressen: Aufsätze zur Wissenschaftssoziologie, Frankfurt: Suhrkamp.

Meyenn, Karl von (1984): Einleitende Bemerkungen zur Neuausgabe, in: Pauli (1961/1984), S. VII-XXIV.

Miller, Arthur I. (1978/1988): Visualization Lost and Regained: The Genesis of the Quantum Theory in the Period 1913-27, in: Wechsler (1978/1988a), S. 73-102.

Miller, David (1974): Popper's Qualitative Theory of Verisimilitude, in: British Journal for the Philosophy of Science 25, S. 166-177.

Mirowski, Philip (1989): More Heat than Light: Economics as Social Physics, Physics as Nature's Economics, Cambridge: Cambridge University Press.

- (1996): The Economic Consequences of Philip Kitcher, in: Social Epistemology 10, S. 153-169.

- (1997): On Playing the Economics Trump Card in the Philosophy of Science: Why It Did Not Work for Michael Polanyi, in: Philosophy of Science 64 (Proceedings), S. S127-S138.

Mueller, Dennis C. (1989): Public Choice II, Cambridge: Cambridge University Press.

Munson, Ronald / Roth, Paul (1994): Testing Normative Naturalism: The Problem of Scientific Medicine, in: British Journal for the Philosophy of Science 45, S. 571-584.

Musgrave, Alan E. (1974): Logical versus Historical Theories of Confirmation, in: British Journal for the Philosophy of Science 25, S. 1-23.

Nagel, Ernest (1961): The Structure of Science: Problems in the Logic of Scientific Explanation, London: Routledge and Kegan Paul.

Olby, Robert C. et al. (Hrsg.) (1990): Companion to the History of Modern Science, London et al.: Routledge.

Oppenheim, Paul / Putnam, Hilary (1958/1970): Einheit der Wissenschaft als Arbeitshypothese, in: Lorenz Krüger (Hrsg.), Erkenntnisprobleme der Naturwissenschaften, Köln et al.: Kiepenheuer & Witsch, S. 339-371.

Pähler, Klaus (1986): Qualitätsmerkmale wissenschaftlicher Theorien: zur Logik und Ökonomie der Forschung, Tübingen: Mohr.

Papert, Seymour A. (1978/1988): The Mathematical Unconscious, in: Wechsler (1978/1988a), S. 105-119.

Pauli, Wolfgang (1961/1984): Physik und Erkenntnistheorie, Braunschweig et al.: Vieweg.

- (1985): Wissenschaftlicher Briefwechsel mit Bohr, Einstein, Heisenberg u.a., Bd. II: 1930-1939, hrsg. von Karl von Meyenn, Berlin et al.: Springer.

Peirce, Charles S. (1879/1958): Economy of Research: Original Paper, in: Collected Papers, Bd. 7, hrsg. von Arthur W. Burks, Cambridge, MA: Harvard University Press, S. 76-83 (7.139 - 7.157).

- (1902/1958): Economy of Research: Later Reflections, in: Collected Papers, Bd. 7, hrsg. von Arthur W. Burks, Cambridge, MA: Harvard University Press, S. 84-88 (7.158 - 7.161).

- (1986-1993): Semiotische Schriften, 3 Bde., hrsg. von Christian Kloesel und Helmut Pape, Frankfurt: Suhrkamp.

- (1988): Naturordnung und Zeichenprozess: Schriften über Semiotik und Naturphilosophie, hrsg. von Helmut Pape, Aachen: Alano.

Pernecky, Mark (1992): The Keynesian Revolution From a Philosophy of Science Perspective: Revolutionary of Evolutionary?, in: Methodus 4, H. 1, S. 126-134.

Pheby, John (1988): Methodology and Economics: A Critical Introduction, London: Macmillan.

Pickering, Andrew (1984): Constructing Quarks: A Sociological History of Particle Physics, Chicago: University of Chicago Press.

Pies, Ingo (1993): Normative Institutionenökonomik: zur Rationalisierung des politischen Liberalismus, Tübingen: Mohr.

- (1996a): Public Choice versus Constitutional Economics: A Methodological Interpretation of the Buchanan Research Program, in: Constitutional Political Economy 7, S. 21-34.

- (1996b): Vertrag oder Verfassung?: Institutionenökonomische Perspektiven für die Europäische Union, in: Manfred E. Streit; Stefan Voigt (Hrsg.), Europa reformieren:

Ökonomen und Juristen zur zukünftigen Verfasstheit Europas, Baden-Baden: Nomos, S. 32-47.

Pitt, Joseph C. (1991): Review of Wolfgang Balzer and Bert Hamminga (eds.): Philosophy of Economics, in: Economics and Philosophy 7, S. 122-128.

Planck, Max (1910/1988): Zur Machschen Theorie der physikalischen Erkenntnis: eine Erwiderung, in: Mach (1912/1988), S. 670-678.

- (1948): Wissenschaftliche Selbstbiographie, Leipzig: Barth.

- (1949/1983): Vorträge und Erinnerungen, Nachdruck der 5. Aufl., Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

Pöppe, Christoph (1997): Der erste ernstzunehmende Computerbeweis, in: Spektrum der Wissenschaft 8/97, S. 32-36.

Poincaré, Henri (1905/1910): Der Wert der Wissenschaft, 2. Aufl., Leipzig: Teubner.

- (1908/1973): Wissenschaft und Methode, Nachdruck, Stuttgart: Teubner.

Polanyi, Michael (1958): Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy, Chicago: University of Chicago Press.

- (1962): The Republic of Science: Its Political and Economic Theory, in: Minerva 1, S. 54-73.

Popper, Karl R. (1934/1994): Logik der Forschung, 10. Aufl., Tübingen: Mohr.

- (1945/1992): Die offene Gesellschaft und ihre Feinde, 2 Bde., 7. Aufl., Tübingen: Mohr (UTB).

- (1963/1994): Vermutungen und Widerlegungen: das Wachstum der wissenschaftlichen Erkenntnis, Teilband I: Vermutungen, Tübingen: Mohr.

- (1963/1997): Vermutungen und Widerlegungen: das Wachstum der wissenschaftlichen Erkenntnis, Teilband II: Widerlegungen, Tübingen: Mohr.

- (1967/1995): Das Rationalitätsprinzip, wiederabgedruckt in: Popper (1995), S. 350-359.

- (1970/1974): Die Normalwissenschaft und ihre Gefahren, in: Lakatos / Musgrave (1970/1974), S. 51-57.

- (1972/1984): Objektive Erkenntnis: ein evolutionärer Entwurf, 4. Aufl., Hamburg: Hoffmann und Campe.

- (1974/1994): Ausgangspunkte: meine intellektuelle Entwicklung, 2. Aufl., Hamburg: Hoffmann und Campe.

- (1974/1995): Das Abgrenzungsproblem, wiederabgedruckt in: Popper (1995), S. 103-116.

- (1989/1994): Falsifizierbarkeit, in: Helmut Seiffert; Gerard Radnitzky (Hrsg.), Handlexikon der Wissenschaftstheorie, 2. Aufl., München: dtv, S. 82-86.

- (1991): „Ich weiß, das ich nichts weiß – und kaum das": Karl Popper im Gespräch über Politik, Physik und Philosophie, Frankfurt: Ullstein.

- (1995): Lesebuch: ausgewählte Texte zu Erkenntnistheorie, Philosophie der Naturwissenschaften, Metaphysik, Sozialphilosophie, hrsg. von David Miller, Tübingen: Mohr (UTB).

Popper, Karl R. / Eccles, John C. (1977/1987): Das Ich und sein Gehirn, 7. Aufl., München: Piper.

Pratt, John W. et al. (1985): Principals and Agents: The Structure of Business, Boston: Harvard Business School Press.

Prychitko, David L. (1997): Review of Larry Laudan, Beyond Positivism and Relativism, in: Southern Economic Journal 64, S. 359f.

Putnam, Hilary (1975): Mind, Language and Reality: Philosophical Papers, Volume 2, Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Quine, Willard Van Orman (1951/1964): Two Dogmas of Empiricism, in: From a Logical Point of View, 2. Aufl., Cambridge, MA: Harvard University Press, S. 20-46.

- (1960): Word and Object, Cambridge, MA: MIT Press.

- (1969): Epistemology Naturalized, in: Ontological Relativity and Other Essays, New York: Columbia University Press, S. 69-90.

Radnitzky, Gerard (1986): Cost-Benefit Thinking in the Methodology of Research: The 'Economic Approach' Applied to Key Problems of the Philosophy of Science, in:

Gerard Radnitzky; Peter Bernholz (Hrsg.), Economic Imperialism: The Economic Approach Applied Outside the Field of Economics, New York: Paragon House, S. 283-331.

- (1987): The 'Economic' Approach to the Philosophy of Science, in: British Journal for the Philosophy of Science 38, S. 159-179.

- (1988): Wozu Wissenschaftstheorie? Die falsifikationistische Methodologie im Lichte des Ökonomischen Ansatzes, in: Paul Hoyningen-Huene; Gertrude Hirsch (Hrsg.), Wozu Wissenschaftsphilosophie?, Berlin et al.: de Gruyter, S. 85-132.

- (1989): Falsificationism Looked at from an 'Economic' Point of View, in: Kostas Gavroglu et al. (Hrsg.), Imre Lakatos and Theories of Scientific Change, Dordrecht: Kluwer, S. 383-395.

Radnitzky, Gerard / Andersson, Gunnar (Hrsg.) (1978/1980): Fortschritt und Rationalität der Wissenschaft, Tübingen: Mohr.

Ramb, Bernd-Thomas / Tietzel, Manfred (1993): Ökonomische Verhaltenstheorie, München: Vahlen.

Raup, David M. (1986/1992): Der Untergang der Dinosaurier: der Schwarze Stern „Nemesis" und die Auslöschung der Arten, Reinbek: Rowohlt.

Rawls, John (1971/1993): Eine Theorie der Gerechtigkeit, 7. Aufl., Frankfurt: Suhrkamp.

Remenyi, Joe V. (1979): Core-Demi-Core Interaction: Towards a General Theory of Disciplinary and Subdisciplinary Growth, in: History of Political Economy 11, S. 30-63.

Rescher, Nicholas (1973): The Coherence Theory of Truth, Oxford: Clarendon.

- (1976): Peirce and the Economy of Research, in: Philosophy of Science 43, S. 71-98.

- (1977): Methodological Pragmatism: A Systems-Theoretic Approach to the Theory of Knowledge, Oxford: Blackwell.

- (1978): Peirce's Philosophy of Science: Critical Studies in His Theory of Induction and Scientific Method, Notre Dame: University of Notre Dame Press.

- (1978/1982): Wissenschaftlicher Fortschritt: eine Studie über die Ökonomie der Forschung, Berlin et al.: de Gruyter.

- (1979): Cognitive Systematization: A Systems-Theoretic Approach to a Coherentist Theory of Knowledge, Oxford: Blackwell.

- (1984/1985): Die Grenzen der Wissenschaft, Stuttgart: Reclam.

- (1989): Cognitive Economy: The Economic Dimension of the Theory of Knowledge, Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.

- (Hrsg.) (1990a): Aesthetic Factors in Natural Science, Lanham et al.: University Press of America.

- (1990b): Aesthetic Factors in Natural Science, in: Rescher (1990a), S. 1-10.

- (1992): A System of Pragmatic Idealism, 3 Bde., Princeton: Princeton University Press.

- (1996): Priceless Knowledge?: Natural Science in Economic Perspective, Lanham: Rowman & Littlefield.

Ripperger, Tanja (1998): Ökonomik des Vertrauens: Analyse eines Organisationsprinzips, Tübingen: Mohr Siebeck.

Roorda, Jonathan (1997): Kitcher on Theory Choice, in: Erkenntnis 46, S. 215-239.

Rosenberg, Alexander (1990): Normative Naturalism and the Role of Philosophy, in: Philosophy of Science 57, S. 34-43.

- (1992): Economics: Mathematical Politics or Science of Diminishing Returns?, Chicago: University of Chicago Press.

- (1996): A Field Guide to Recent Species of Naturalism, in: British Journal for the Philosophy of Science 47, S. 1-29.

Rudwick, Martin J. S. (1985): The Great Devonian Controversy: The Shaping of Scientific Knowledge among Gentlemanly Specialists, Chicago: University of Chicago Press.

Salmon, Wesley C. (1967): The Foundations of Scientific Inference, Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.

- (1989): Four Decades of Scientific Explanation, Minneapolis: University of Minnesota Press.

Samuelson, Paul A. (1954): The Pure Theory of Public Expenditure, in: Review of Economics and Statistics 36, S. 387-389.

Sankey, Howard (1996): Normative Naturalism and the Challenge of Relativism: Laudan versus Worrall on the Justification of Methodological Principles, in: International Studies in the Philosophy of Science 10, S. 37-51.

Schmaus, Warren (1996): The Empirical Character of Methodological Rules, in: Philosophy of Science 63 (Proceedings), S. S98-S106.

Schmitt, Frederick F. (Hrsg.) (1994a): Socializing Epistemology: The Social Dimensions of Knowledge, Lanham: Rowman & Littlefield.

- (1994b): Socializing Epistemology: An Introduction Through Two Sample Issues, in: Schmitt (1994a), S. 1-27.

Schor, Gabriel (1991): Zur rationalen Lenkung ökonomischer Forschung, Frankfurt et al.: Campus.

Schrödinger, Erwin (1926): Über das Verhältnis der Heisenberg-Born-Jordanschen Quantenmechanik zu der meinen, in: Annalen der Physik 79, S. 734-756.

Schurz, Gerhard (1998): Kinds of Pragmatisms and Pragmatic Components of Knowledge, in: Paul Weingartner; Gerhard Schurz; Gerhard Dorn (Hrsg.), The Role of Pragmatics in Contemporary Philosophy: Proceedings of the 20th International Wittgenstein Symposium, Wien: Hölder-Pichler-Tempsky.

Selleri, Franco (1983): Die Debatte um die Quantentheorie, Braunschweig et al.: Vieweg.

Selten, Reinhard (1990): Bounded Rationality, in: Journal of Institutional and Theoretical Economics 146, S. 649-658.

Sen, Amartya K. (1970): Collective Choice and Social Welfare, San Francisco: Holden Day.

- (1977): Rational Fools: A Critique of the Behavioral Foundations of Economic Theory, in: Philosophy and Public Affairs 6, S. 317-344.

Sent, Esther-Mirjam (1997): An Economist's Glance at Goldman's Economics, in: Philosophy of Science 64 (Proceedings), S. S139-S148.

Shapin, Steven (1994): A Social History of Truth: Civility and Science in Seventeenth-Century England, Chicago: University of Chicago Press.

Siegel, Harvey (1990): Laudan's Normative Naturalism, in: Studies in History and Philosophy of Science 21, S. 295-313.

- (1996): Instrumental Rationality and Naturalized Philosophy of Science, in: Philosophy of Science 63 (Proceedings), S. S116-S124.

Simon, Herbert A. (1957/1966): Models of Man: Social and Rational, New York et al.: Wiley.

Simon, J. L. (1991): How To Add Junior Tenure-Track Positions at No Additional Cost to the University, in: Journal of Policy Analysis and Management 10, H. 3, S. 482-485.

Smith, Adam (1776/1990): Der Wohlstand der Nationen: eine Untersuchung seiner Natur und seiner Ursachen, hrsg. von Horst Claus Recktenwald, 5. Aufl., München: dtv.

Smith, Vernon L. (1994): Economics in the Laboratory, in: Journal of Economic Perspectives 8, H. 1, S. 113-131.

Sneed, Joseph D. (1989): Micro-Economic Models of Problem Choice in Basic Science, in: Erkenntnis 30, S. 207-224.

Solla Price, Derek J. de (1963/1974): Little Science, Big Science: von der Studierstube zur Großforschung, Frankfurt: Suhrkamp.

Solomon, Miriam (1995): Multivariate Models of Scientific Change, in: David Hull et al. (Hrsg.), PSA 1994, Bd. 2, East Lansing, MI: Philosophy of Science Association, S. 287-297.

Stegmüller, Wolfgang (1971): Das Problem der Induktion: Humes Herausforderung und moderne Antworten, in: Hans Lenk (Hrsg.), Neue Aspekte der Wissenschaftstheorie, Braunschweig: Vieweg, S. 13-74.

- (1973a): Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie, Bd. 2: Theorie und Erfahrung, 2. Halbband: Theorienstrukturen und Theoriendynamik, Berlin et al.: Springer.

- (1973b): Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie, Bd. 4: Personelle und Statistische Wahrscheinlichkeit, 2. Halbband: Statistisches Schließen, Statistische Begründung, Statistische Analyse, Berlin et al.: Springer.

- (1986): Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie, Bd. 2: Theorie und Erfahrung, 3. Halbband: Die Entwicklung des neuen Strukturalismus seit 1973, Berlin et al.: Springer.

Stent, Gunther S. (1969): The Coming of the Golden Age: A View of the End of Progress, Garden City, NY: Natural History Press.

- (1978): Paradoxes of Progress, San Francisco: Freeman.

Stephan, Paula (1996): The Economics of Science, in: Journal of Economic Literature 34, S. 1199-1235.

Stigler, George J. (1969): Does Economics Have a Useful Past?, in: History of Political Economy 1, S. 217-230.

- (1991): The Direction of Economic Research, in: G. K. Shaw (Hrsg.), Economics, Culture and Education: Essays in Honour of Mark Blaug, Aldershot: Elgar, S. 37-52.

Stigler, George J. / Becker, Gary S. (1977): De Gustibus Non Est Disputandum, in: American Economic Review 67, S. 76-90.

Suchanek, Andreas (1994): Ökonomischer Ansatz und theoretische Integration, Tübingen: Mohr.

- (1997): Sustainability und ökonomische Ordnungsethik, in: Aufderheide / Dabrowski (1997), S. 197-216.

Tullock, Gordon (1966): The Organization of Inquiry, Durham, NC: Duke University Press.

- (1973): Universities Should Discriminate against Assistant Professors, in: Journal of Political Economy 81, H. 5, S. 1256-1257.

- (1985): Adam Smith and the Prisoners' Dilemma, in: Quarterly Journal of Economics 100, S. 1073-1081.

Ullmann-Margalit, Edna (1978): Invisible-Hand Explanations, in: Synthese 39, S. 263-292.

Urbach, Peter (1978/1980): Die objektiven Aussichten eines Forschungsprogramms, in: Radnitzky / Andersson (1978/1980), S. 109-125.

Uschmann, Georg (1977/1989): Kurze Geschichte der Akademie, in: Acta Historica Leopoldina, Supplementum 1, 2. Aufl., Halle/Saale: Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina, S. 11-65.

Vanberg, Viktor (1982): Markt und Organisation: individualistische Sozialtheorie und das Problem korporativen Handelns, Tübingen: Mohr.

Van Fraassen, Bas (1980): The Scientific Image, Oxford: Clarendon.

- (1989): Laws and Symmetry, Oxford: Clarendon.

Veblen, Thorstein (1898): Why Is Economics Not an Evolutionary Science?, in: Quarterly Journal of Economics 12, S. 373-397.

Vogel, Friedrich (1986): Sind Rassenmischungen biologisch schädlich?, in: Hans Rössner (Hrsg.), Der ganze Mensch: Aspekte einer pragmatischen Anthropologie, München: dtv, S. 92-109.

Vollmer, Gerhard (1975/1998): Evolutionäre Erkenntnistheorie: angeborene Erkenntnisstrukturen im Kontext von Biologie, Psychologie, Linguistik, Philosophie und Wissenschaftstheorie, 7. Aufl., Stuttgart: Hirzel.

- (1981): Altehrwürdig, aber unhandlich: Popper und Eccles zum Leib-Seele-Problem, in: Allgemeine Zeitschrift für Philosophie 6, S. 60-70.

- (1985/1988): Was können wir wissen?, Bd. 1: Die Natur der Erkenntnis, 2. Aufl., Stuttgart: Hirzel.

- (1986/1988): Was können wir wissen?, Bd. 2: Die Erkenntnis der Natur, 2. Aufl., Stuttgart: Hirzel.

- (1993a): Wissenschaftstheorie im Einsatz: Beiträge zu einer selbstkritischen Wissenschaftsphilosophie, Stuttgart: Hirzel.

- (1993b): Möglichkeiten und Grenzen einer evolutionären Ethik, in: Kurt Bayertz (Hrsg.), Evolution und Ethik, Stuttgart: Reclam, S. 103-132.

- (1994): Erfahrung und Hypothese: Einführung in die Wissenschaftstheorie, Vorlesungsskript.

- (1995): Was ist Naturalismus?, in: Auf der Suche nach der Ordnung: Beiträge zu einem naturalistischen Welt- und Menschenbild, Stuttgart: Hirzel, S. 21-42.

- (1996): Wann gehen Wissenschaftler zu einer konkurrierenden Theorie, zu einem konkurrierenden Paradigma oder Forschungsprogramm über? Wann *sollten* sie dazu übergehen?, Manuskript.

- (1999): Kritischer Rationalismus und Evolutionäre Erkenntnistheorie, in: Ingo Pies; Martin Leschke (Hrsg.), Karl Poppers kritischer Rationalismus, Tübingen: Mohr Siebeck, S. 115-134.

Walsh, John Evangelist (1996): Unraveling Piltdown: The Science Fraud of the Century and Its Solution, New York: Random House.

Watkins, John (1978/1980): Die Poppersche Analyse der wissenschaftlichen Erkenntnis, in: Radnitzky / Andersson (1978/1980), S. 27-49.

Wechsler, Judith (Hrsg.) (1978/1988a): On Aesthetics in Science, Boston et al.: Birkhäuser.

- (1978/1988b): Introduction, in: Wechsler (1978/1988a), S. 1-8.

Weinberg, Steven (1993): Der Traum von der Einheit des Universums, München: C. Bertelsmann.

Weizsäcker, Carl Friedrich von (1971/1974): Die Einheit der Natur: Studien, München: dtv.

- (1972/1986): Evolution und Entropiewachstum, in: Ernst Ulrich von Weizsäcker (Hrsg.), Offene Systeme I: Beiträge zur Zeitstruktur von Information, Entropie und Evolution, 2. Aufl., Stuttgart: Klett-Cotta, S. 200-221.

Wettengel, Michael (1990): Die Geschichte der wissenschaftlichen Gesellschaften in Hamburg unter besonderer Berücksichtigung der Mathematischen Gesellschaft in Hamburg von 1690, in: Mitteilungen der Mathematischen Gesellschaft in Hamburg, Band XII, Heft 1, S. 61-205.

Wible, James R. (1992): Fraud in Science: An Economic Approach, in: Philosophy of the Social Sciences 22, S. 5-27.

- (1994a): Rescher's Economic Philosophy of Science, in: Journal of Economic Methodology 1, S. 314-323.

- (1994b): Charles Sanders Peirce's Economy of Research, in: Journal of Economic Methodology 1, S. 135-160.

- (1994c): Review of Nicholas Rescher: Cognitive Economy, in: History of Political Economy 26, S. 177-180.

- (1995): The Economic Organization of Science, the Firm, and the Marketplace, in: Philosophy of the Social Sciences 25, S. 35-68.

- (1997): The Economics of Science: Methodology and Epistemology as if Economics Really Mattered, London: Routledge.

Williamson, Oliver E. (1967): The Economics of Discretionary Behavior: Managerial Objectives and the Theory of the Firm, Chicago: Markham.

Witt, Ulrich (1994): Wirtschaft und Evolution: einige neuere theoretische Entwicklungen, in: Wirtschaftswissenschaftliches Studium 23, H. 10, 503-512.

Wittman, Donald (1995): The Myth of Democratic Failure: Why Political Institutions Are Efficient, Chicago: University of Chicago Press.

Worrall, John (1978/1980): Wie die Methodologie der wissenschaftlichen Forschungsprogramme die Poppersche Methodologie verbessert, in: Radnitzky / Andersson (1978/1980), S. 51-78.

Ylikoski, P. (1995): The Invisible Hand and Science, in: Science Studies 8, S. 32-43.

Zahar, Elie G. (1973): Why Did Einstein's Programme Supersede Lorentz's?, in: British Journal for the Philosophy of Science 24, S. 95-123 und 223-262.

- (1978/1980): „Experimenta crucis": Untersuchung eines Beispiels, in: Radnitzky / Andersson (1978/1980), S. 79-108.

- (1989): Einstein's Revolution: A Study in Heuristic, La Salle: Open Court.

Ziman, John (1984): An Introduction to Science Studies: The Philosophical and Social Aspects of Science and Technology, Cambridge: Cambridge University Press.

Zintl, Reinhard (1989): Der Homo Oeconomicus: Ausnahmeerscheinung in jeder Situation oder Jedermann in Ausnahmesituationen?, in: Analyse & Kritik 11, S. 52-69.

Nachweise der Motti

Motto des Buches

Popper 1995, 65f.

Einleitung

Peirce 1902/1958, 87 (7.161).

Kapitel 2

Hands 1994b, 97.
Planck 1910/1988, 678.

Kapitel 3

Bartley 1990, 89.
Rescher 1989, 129f.

Kapitel 4

Laudan 1977, 58.
Popper 1945/1992, Bd. 1, 81.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ebenen des Naturalismus

Abbildung 2: Intuitionistische Wissenschaftstheorie nach Laudan

Abbildung 3: Drei-Ebenen-Naturalismus nach Laudan

Abbildung 4: Wissenschaftlicher Wandel nach Kitcher

Abbildung 5: Regelhierarchie nach Buchanan

Abbildung 6: Die Colemansche Badewanne

Abbildung 7: Soziologische und ökonomische Ansätze zur Wissenschaft

Abbildung 8: Wibles duale Ökonomie der Wissenschaft

Abbildung 9: Die duale Ökonomie in der Wissenschaftstheorie

Abbildung 9.1: Individualistische Konzeptionen in der Wissenschaftstheorie

Abbildung 9.2: Institutionenorientierte Ansätze in der Wissenschaftstheorie

Abbildung 10: Die wichtigsten Sektoren einer Volkswirtschaft einschließlich der Wissenschaft

Abbildung 11: Paläozoikum-äquivalente Erdschichten ca. 1834

Abbildung 12: Paläozoikum heute

Abbildung 13: Der Zusammenhang zwischen Sicherheit und Eindeutigkeit in der Kommunikation

Abbildung 14: Das Dilemma der wissenschaftlichen Eigentumssicherheit

Abbildung 15: Das Dilemma des freien Zugangs zu Forschungsobjekten

Abbildung 16: Das Reputationsdilemma

Die Ökonomik konnte in den vergangenen Jahrzehnten ihren Gegenstandsbereich in beispielloser Weise auf Bereiche wie Politik, Recht oder Familie ausweiten. Es erscheint daher lohnenswert und geradezu zwangsläufig, sie auch auf die Wissenschaft anzuwenden. Einen solchen Ansatz, zu dem bereits Ernst Mach und Charles S. Peirce Beiträge geliefert haben, verfolgen heute führende Wissenschaftstheoretiker wie Philip Kitcher und Nicholas Rescher. Im Rahmen einer naturalistischen, d.h. auf die Einzelwissenschaften gestützten, Wissenschaftstheorie bauen sie sowohl Methoden als auch Ergebnisse der Ökonomik in ihre Ansätze ein.

Eine zentrale Aufgabe der Wissenschaftstheorie besteht gegenwärtig darin, eine Antwort auf die Herausforderung des sogenannten „starken Programms" der Wissenschaftssoziologie zu finden, das alle Normativitätsansprüche dekonstruieren und alle Erkenntnis als soziale Konstruktion entlarven will. Die Ökonomik bietet demgegenüber die Aussicht auf eine einheitliche, bereits erfolgreich auf andere Disziplinen übertragene Theorie der Rationalität und somit auf eine neue Basis für den normativen Anspruch der Wissenschaftstheorie.

Die vorliegende Arbeit entwickelt die ökonomische Wissenschaftstheorie systematisch auf der Basis eines spezifischen Verständnisses von Ökonomik, der konstitutionellen Ökonomik, die auf James Buchanan und Karl Homann zurückgeht. In Auseinandersetzung mit Ansätzen aus der naturalistischen Wissenschaftstheorie wird die ökonomische Wissenschaftstheorie diskutiert und in Fallstudien erprobt.

ISBN 3-8260-2017-0