

**Zwischen Erkenntnisinteresse und Handlungsbedarf –
Zur Methodologie der Wirtschaftswissenschaft**

Rainer Maurer

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	4
2. Wirtschaftswissenschaft als Erfahrungswissenschaft	6
2.1. Die Struktur erfahrungswissenschaftlicher Theorien	6
2.2. Die Überprüfung erfahrungswissenschaftlicher Theorien	9
2.3. Konsequenzen für die Praxis der Erfahrungswissenschaft.....	17
2.3.1. Vermutungswissen statt dogmatische Gewissheit.....	17
2.3.2. Riskante Hypothesen statt inhaltsleere Aussagen	19
2.3.3. Erfahrungswissenschaftliche vs. normative Werturteile	24
2.4. Sonderstatus der Wirtschaftswissenschaft?	31
2.4.1. Das Problem kontrollierter Experimente.....	35
2.4.2. Vermeintliche Probleme einer Theorie menschlichen Verhaltens ..	44
3. Wirtschaftswissenschaft als Handlungswissenschaft.....	47
3.1. Die Methodologie der Handlungswissenschaften.....	47
3.1.1. Erfahrungswissenschaftliche vs. normative Theorien.....	52
3.1.2. Das Problem der Wahl der normativen Theorie	57
3.2. Konsequenzen für die Praxis der Handlungswissenschaft.....	63
3.2.1. Natur- vs. sozialwissenschaftliche Handlungswissenschaft	65
3.2.2. Die Rolle der „Wohlfahrtsökonomik“	75
3.3. Sonderstatus der Wirtschaftswissenschaft?	78
4. Fazit	79
5. Anhang 1: „Platons Höhle“ vs. „Die Heuschrecken & das Schachbrett“	80
6. Anhang 2: Die Trennlinie zwischen Wissenschaft und Metaphysik.....	89
7. Anhang 3: Die metaphysische Grundlage der Erfahrungswissenschaft.....	92
8. Anhang 4: Wahrheitstheorien.....	106
9. Anhang 5: Bewährung von Theorien.....	120
10. Literaturverzeichnis.....	124
11. Anmerkungen.....	129

Verzeichnis der Exkurse

Exkurs 1 – Das Hume'sche Induktionsproblem.....	12
Exkurs 2 – Gödel und die Fehlbarkeit der Idealwissenschaft.....	15
Exkurs 3 – Hohe Kosten kontrollierter Experimente.....	40
Exkurs 4 – „Realitätsnahe Annahmen“ statt empirische Überprüfung?.....	43
Exkurs 5 – Schrödingers Katze und die unerhörte Genauigkeit naturwissen- schaftlicher Theorien.....	46
Exkurs 7 – Die Bedeutung induktiven Wissens für die Handlungswissen- schaft.....	49
Exkurs 6 – John Rawls und der Trick mit dem Schleier.....	59

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1 – Die Struktur erfahrungswissenschaftlicher Theorien.....	7
Abbildung 2 – Ein Grundlagenstreit der abendländischen Philosophie.....	11
Abbildung 3 – Erfahrungswissenschaftliche Werturteile sind Wetten auf die bessere Forschungsstrategie.....	26
Abbildung 4 – Die Struktur normativer Theorien.....	55
Abbildung 5 – Das Pluralismusprinzip.....	62
Abbildung 6 – Praxis der Handlungswissenschaft: Brückenbau.....	67
Abbildung 7 – Praxis der Handlungswissenschaft: Einkommensverteilung.....	69
Abbildung 8 – Das Schachbrett-Universum.....	82
Abbildung 9 – Das wahre Schachbrett-Universum.....	87
Abbildung 10 – Typologie wichtiger Satzarten.....	91
Abbildung 11 – Übersicht Wahrheitstheorien.....	108

Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen

„□“: logisches „und“

„□“: logisches „oder“

„p“: prädikativer Aussagesatz, z.B. „Der Schnee ist weiß“

„ \bar{p} “: Gegenteil von „p“, d.h. „Der Schnee ist nicht weiß“

„ $p \Rightarrow q$ “: „p impliziert q; q impliziert aber nicht notwendigerweise p.“

„ $p \Leftrightarrow q$ “: „p impliziert q und q impliziert p.“

$P(x)$: Wahrscheinlichkeit des Eintretens von x

$P(x|y)$: Wahrscheinlichkeit des Eintretens von x, wenn y bereits eingetreten ist.

1. Einführung

Methodologische Fragen stehen normalerweise nicht auf der Tagesordnung wirtschaftswissenschaftlicher Diskussionen. Es ist, als ob Walter Euckens berühmtes Diktum, wonach das „Emporwuchern methodologischer Reflexionen“ ein „Krankheitszeichen für jede Wissenschaft“ ist, noch immer den stillschweigenden Konsens markiert.¹ Gleichwohl gelingt es natürlich nicht, methodologischen Fragen gänzlich aus dem Weg zu gehen. So finden sich verstreut über die ökonomische Literatur immer wieder methodologische Überlegungen. Meist wird dabei mittlerweile die prinzipielle Notwendigkeit einer empirischen Überprüfung ökonomischer Theorien zugestanden. Gleich im Anschluss daran wird dann aber – in aller Regel unter Hinweis auf vermeintliche Eigentümlichkeiten des Forschungsgegenstandes der Wirtschaftswissenschaft – auf einen Sonderstatus gepocht. Dieser Sonderstatus bildet in der Folge wiederum die Rechtfertigung für den Vorrang theoretischer Spekulationen – beschönigend „Gedankenexperimente“ oder „Prinzip der pointierenden Abstraktion“ genannt. In der vorliegenden Arbeit wird deshalb die These, dass die methodologischen Probleme der Wirtschaftswissenschaft einen methodologischen Sonderstatus gegenüber anderen Erfahrungswissenschaften rechtfertigen, einer kritischen Analyse unterzogen.²

Ausgangspunkt der Überlegungen ist die Aufteilbarkeit der Wirtschaftswissenschaft in einen erfahrungswissenschaftlichen und einen handlungswissenschaftlichen Bereich. Zum erfahrungswissenschaftlichen Bereich zählt die Wirtschaftstheorie, zum handlungswissenschaftlichen Bereich die Wirtschaftspolitik (-lehre) und die Betriebswirtschaftslehre. Der Zusammenhang zwischen den beiden Bereichen ist analog zum Zusammenhang zwischen der Physik und den verschiedenen Ingenieurwissenschaften. Deshalb wird in dieser Arbeit durchgängig die methodologische Problemsituation der Wirtschaftswissenschaft mit der der Physik verglichen.

Wie die Physik bemüht ist, einfache Erklärungen für komplexe physikalische Erscheinungen zu liefern, so ist die Wirtschaftstheorie bemüht, einfache Erklärungen für komplexe ökonomische Erscheinungen zu finden. Wie die Physik,

wendet auch die Wirtschaftstheorie dabei die axiomatische Methode an. Ob die gewählten Axiome zur Erklärung realer Phänomene taugen, wird durch empirische Überprüfung der aus den Axiomen ableitbaren Hypothesen entschieden.

Wie die Ingenieurwissenschaften bemüht sind, vorgegebene Ziele durch geschickte Anwendung der von der Physik ermittelten „brauchbaren Gesetze“ zu erreichen, so sind die Wirtschaftspolitik und Betriebswirtschaftslehre bemüht, vorgegebene Ziele durch geeignete Anwendung der von der Wirtschaftstheorie als „brauchbar“ eingestuften „Gesetze“ zu erreichen. Wie alle Handlungswissenschaften sind Ingenieurwissenschaften und Wirtschaftspolitiklehre bzw. Betriebswirtschaftslehre dabei nicht autonom hinsichtlich der Wahl der Ziele. Ob eine Brücke im Barock- oder im Bauhausstil gebaut werden soll, kann ebenso wenig nach erfahrungswissenschaftlichen Kriterien entschieden werden, wie die Frage, ob ein Wirtschaftssystem dem Prinzip der Leistungsgerechtigkeit oder dem Prinzip der egalitären Gerechtigkeit genügen soll. Für die jeweilige Zielsetzung sind normative Theorien (ästhetische Theorien bzw. ethische Theorien) notwendig. Normative Theorien liegen außerhalb des Erkenntnisbereiches der Erfahrungswissenschaft. Sie müssen von Menschen letzten Endes immer gewählt werden.

Obwohl sowohl die Erfahrungswissenschaften als auch die dazugehörigen Handlungswissenschaften diese Wahl mit ihren Mitteln *nicht* treffen können, können mit ihrer Hilfe die Kosten einer solchen Wahl berechnet werden. So kann die Ingenieurwissenschaft beispielsweise berechnen, dass eine Brücke im Bauhausstil für gewöhnlich billiger kommt als eine Brücke im Barockstil, und ebenso kann die Wirtschaftspolitiklehre beispielsweise abschätzen, dass der Ressourcenverbrauch zur Herstellung einer bestimmten Gütermenge in einem Wirtschaftssystem, welches das Prinzip der Leistungsgerechtigkeit verfolgt, mit großer Wahrscheinlichkeit sehr viel niedriger ist, als in einem Wirtschaftssystem, welches das Prinzip der egalitären Gerechtigkeit verfolgt.

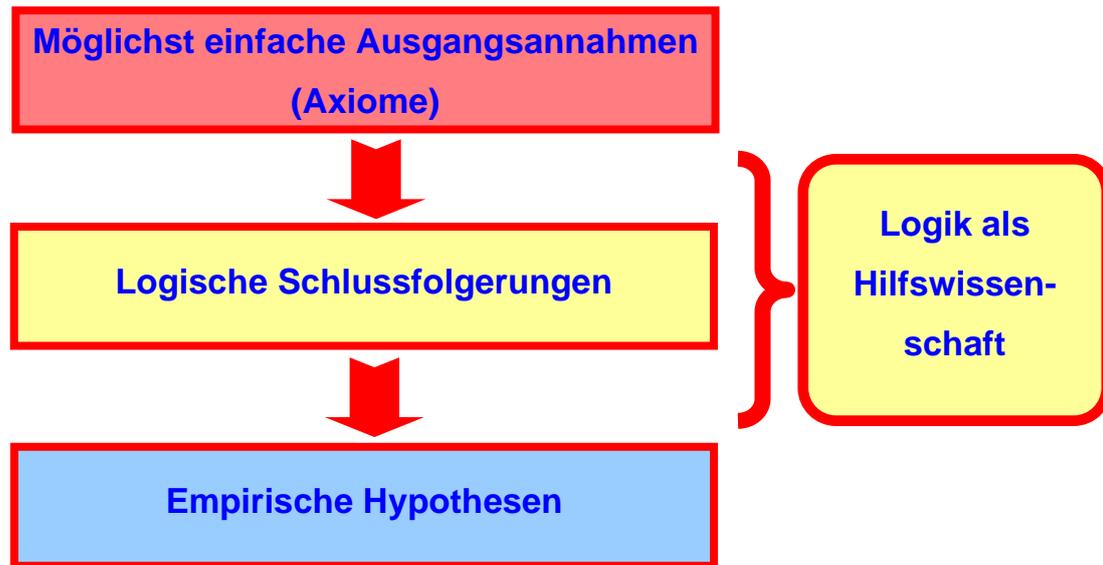
2. Wirtschaftswissenschaft als Erfahrungswissenschaft

2.1. Die Struktur erfahrungswissenschaftlicher Theorien

Ziel jeder Erfahrungswissenschaft ist die Erklärung der erfahrbaren Realität. Was ist in diesem Zusammenhang unter „Erklärung“ zu verstehen? Von „Erklärung“ sprechen wir immer dann, wenn es gelingt, eine *beobachtbare Erscheinung der komplexen Realität aus möglichst einfachen, leicht verständlichen Regeln (Axiomen) logisch herzuleiten*³. Wie diese Axiome gefunden werden, spielt dabei keine Rolle.⁴ Sie müssen allerdings zwei Mindestkriterien erfüllen: *Widerspruchsfreiheit* und *Unabhängigkeit*.⁵ Diese Anforderungen sind unmittelbar einsichtig: Wenn sich zwei oder mehr Axiome widersprechen muss die Erklärung der beobachtbaren Erscheinung logisch falsch sein.⁶ Wenn zwei oder mehr Axiome nicht unabhängig voneinander sind, sondern ein Axiom ganz oder teilweise aus einem anderen Axiom abgeleitet werden kann, so ist ein Axiom ganz oder teilweise überflüssig. In diesem Fall ist eine weitere Vereinfachung des Axiomensystems möglich.

Die Summe aller aus einem Axiomensystem ableitbaren Sätze bildet die zu diesem Axiomensystem gehörende Theorie. In der Regel können diese Sätze aufgeteilt werden in solche Sätze, die sich auf empirisch beobachtbare Erscheinungen beziehen und solche, die dies nicht tun. Die Sätze, die sich auf empirisch beobachtbare Erscheinungen beziehen, können aufgeteilt werden in Sätze, die von Beobachtungen falsifiziert werden können, und Sätze die nicht von Beobachtungen falsifiziert werden können (vgl. Anhang 2 und Abbildung 10). Die Sätze, die von Beobachtungen falsifiziert werden können, sind die empirischen Hypothesen einer Theorie.

Abbildung 1 – Die Struktur erfahrungswissenschaftlicher Theorien



Mit großem Erfolg angewendet wurde die axiomatische Methode zum ersten Mal in der Physik. Das bekannteste Beispiel dafür ist die Newton'sche Theorie. Newton gelang es 1687, ein einfaches Axiomensystem zu finden, das Erklärungen für ein sehr breites Spektrum beobachtbarer physikalischer Phänomene lieferte.⁷ Es umfasst die folgenden Axiome:

- *Basisaxiome*: Absolutheit von Zeit und Raum; Prinzip des Erhalts der Masse.
- *1. Axiom*: Ein Körper verharrt in seinem momentanen Bewegungszustand, wenn keine Kräfte auf ihn wirken (Trägheitsprinzip).
- *2. Axiom*: Eine zeitliche Veränderung des Impulses eines Massenpunktes wird durch eine Kraft verursacht (Kraft = Masse * Beschleunigung; Aktionsprinzip).
- *3. Axiom*: Kräfte treten immer in Paaren auf. Die von zwei Massenpunkten A und B aufeinander ausgeübten Kräfte sind entgegengesetzt gleich (Actio = Reactio; Reaktionsprinzip).

Mit diesem relativ kleinen Axiomensystem erklärte Newton so unterschiedliche physikalische Phänomene der klassischen Mechanik und die Bewegung der Himmelskörper. Seit dem großen Erfolg der axiomatischen Methode in der Physik wird sie in allen Erfahrungswissenschaften angewendet.⁸ Auch in der Wirt-

schaftstheorie gehört die axiomatische Methode zum Standardwerkzeug. Am bekanntesten sind die Axiome der neoklassischen Lehrbuch-Ökonomik, die hier beispielhaft aufgeführt seien:

- *Rationalitätsprinzip*: Wirtschaftssubjekte verhalten sich stets rational.
- *Vollkommene Information*: Alle Wirtschaftssubjekte haben stets vollkommene Information über alle für ihre Entscheidungen notwendigen Sachverhalte.
- *Neoklassisches Ertragsgesetz*: Der Produktionsertrag steigt, wenn mehr Produktionsfaktoren eingesetzt werden. Der Anstieg des Produktionsertrages nimmt nicht zu, wenn mehr Produktionsfaktoren eingesetzt werden.
- *Neoklassisches Nutzengesetz*: Der Nutzen aus dem Konsum von Gütern steigt, wenn mehr Güter konsumiert werden. Der Anstieg des Nutzens nimmt nicht zu, wenn mehr Güter konsumiert werden.

Aus diesem Axiomensystem lässt sich eine Reihe von Sätzen ableiten - die neoklassische Lehrbuch-Theorie. Diese Theorie kann im Prinzip das Zusammenspiel von Angebot und Nachfrage bei vollkommenem Wettbewerb erklären. Präzisiert man diese Axiome noch etwas, so kann gezeigt werden, dass in einer Ökonomie mit beliebiger Anzahl von Gütern und Konsumenten ein allgemeines Marktgleichgewicht existiert.⁹ Die Axiome reichen aber nicht aus, um Eindeutigkeit und Stabilität eines Marktgleichgewichtes abzuleiten.¹⁰ Der empirische Bewährungsgrad dieser Theorie ist höchst umstritten und sicherlich wird kaum ein Wirtschaftswissenschaftler ihn mit dem der Newton'schen Theorie vergleichen wollen.¹¹ Die neoklassische Theorie ist jedoch die am vollständigsten durchaxiomatisierte Theorie der Wirtschaftswissenschaft. Es ist belang noch nicht gelungen eine überlegene alternative Theorie zu formulieren, die aus ähnlich einfachen Axiomen abgeleitet ist und gleichzeitig ein so weites Spektrum empirischer Hypothesen enthält. Das ist letztlich der Grund dafür, weshalb die neoklassische Theorie noch immer eine zentrale Rolle in wirtschaftswissenschaftlichen Lehrbüchern spielt und weshalb sie an dieser Stelle der Newton'schen Theorie gegenübergestellt wird.

2.2. Die Überprüfung erfahrungswissenschaftlicher Theorien

Die Streitfrage, wie über die Wahrheit oder Falschheit wissenschaftlicher Theorien entschieden werden kann, reicht zurück in die Anfänge der abendländischen Philosophie. Während nach platonischer Lehre zur Erkenntnis der Realität die Beschäftigung mit Theorien (Ideen) genügt, ist nach aristotelischer Lehre die Beschäftigung mit der erfahrbaren Welt notwendig; eine unabhängige Welt der Ideen gibt es nach Aristoteles nicht. Eine wichtige Vorentscheidung bei der Beantwortung dieser Streitfrage war Leibniz' Entdeckung des Unterschiedes zwischen analytischen und synthetischen Sätzen:

- Die Wahrheit oder Falschheit analytischer Sätze kann immer aus den Sätzen selbst heraus bestimmt werden. Eine Überprüfung der Übereinstimmung mit empirischen Fakten ist nicht notwendig.
- Die Falschheit eines synthetischen Satzes kann nur durch Überprüfung der Übereinstimmung mit empirischen Fakten ermittelt werden.¹²

Beispiele für analytische Sätze sind:

- „Ein Kilogramm Blei ist genau so schwer wie ein Kilogramm Luft“ → wahrer analytischer Satz
- „Ein Kilogramm Blei ist etwas schwerer als ein Kilogramm Luft“ → falscher analytischer Satz

Beispiele für synthetische Sätze sind:

- „New York ist eine große Stadt“ → wahrer synthetischer Satz
- „Der Mond besteht aus grünem Marzipan“ → falscher synthetischer Satz
- „Neben den vier Dimensionen von Raum und Zeit existieren noch mindestens sechs weitere Dimensionen“ → Über die Falschheit die-

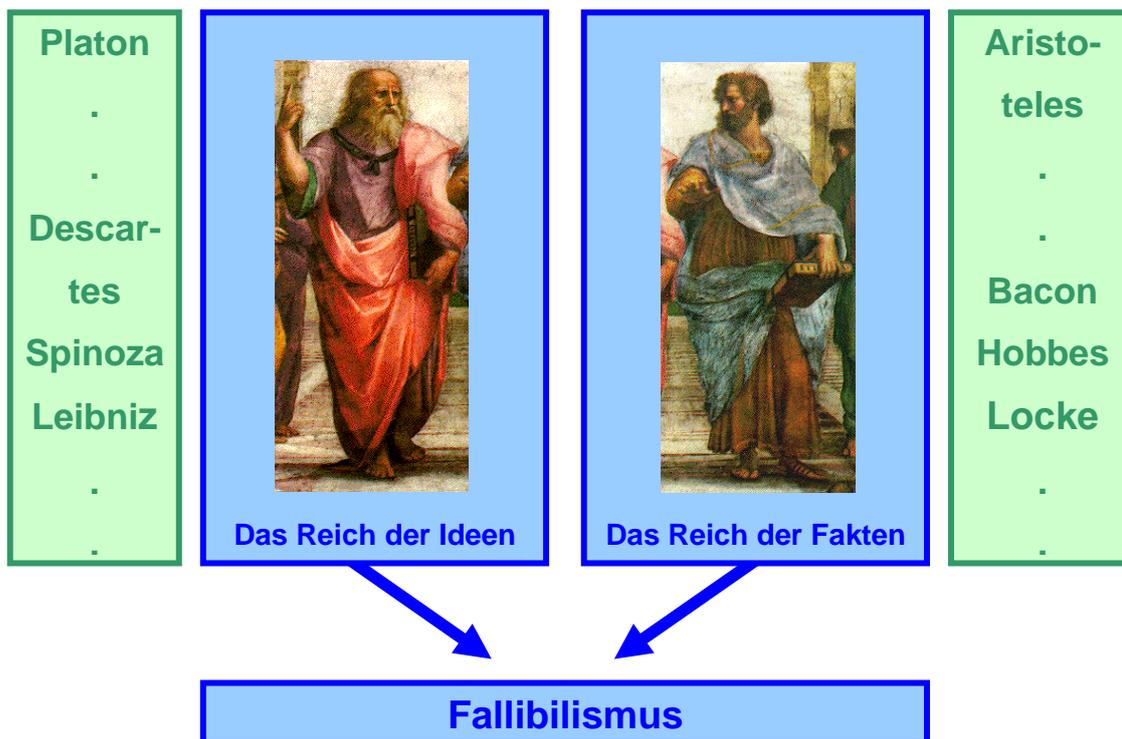
ses Satzes kann angesichts der zurzeit möglichen Beobachtungen noch nicht entschieden werden.

Wenn das Ziel erfahrungswissenschaftlicher Axiomensysteme die Erklärung der erfahrbaren Realität ist, dann müssen die daraus ableitbaren Hypothesen synthetische Sätze sein. Demnach kann über Wahrheit oder Falschheit erfahrungswissenschaftlicher Axiomensysteme (und der daraus abgeleiteten Theorien) nur durch einen Vergleich mit empirischen Fakten (im Sinne von empirisch beobachtbaren Erscheinungen) entschieden werden.

Akzeptiert man diese Schlussfolgerung, so taucht das nächste Problem auf. Lässt sich nämlich die Übereinstimmung der empirischen Hypothesen einer Theorie mit den Fakten feststellen, so kann daraus leider nicht geschlossen werden, dass es sich dabei um eine wahre Theorie handelt. Warum? Ein Beispiel soll dies verdeutlichen.¹³

Die schlichte Theorie „Der Tag verursacht kausal die Nacht“ stimmt mit der empirischen Beobachtung „Nach jedem Tag folgt eine Nacht“ vollkommen überein. Trotzdem ist diese Theorie bekanntermaßen falsch, weil Tag und Nacht durch die Drehung der Erde um ihre eigene Achse kausal verursacht werden. Obwohl die Theorie also immer mit einem Teil der beobachtbaren Fakten übereinstimmt, ist sie falsch. Wie ist das möglich? Die Ursache des Problems liegt darin, dass niemals ausgeschlossen werden kann, dass eine Theorie einen bestimmten Bereich der Realität zwar zutreffend erklärt, dass aber eine bessere Theorie existiert, die diesen Bereich plus einen weiteren Bereich der Realität erklärt. In diesem Fall ist die zweite Theorie die bessere – möglicherweise (aber das kann man aus eben diesem Grunde niemals wissen) sogar die wahre (vgl. die detaillierte Darstellung dieses Argumentes in Exkurs 1).

Abbildung 2 – Ein Grundlagenstreit der abendländischen Philosophie



Dieses logische Problem wurde von David Hume entdeckt und wird das „Hume’sche Induktionsproblem“ genannt.¹⁴ Mit dem Hume’schen Induktionsproblem trat zum ersten Mal in vollem Umfang die prekäre erkenntnistheoretische Situation des Menschen ins Bewusstsein der Philosophie:¹⁵ Die Wahrheit oder Falschheit synthetischer Sätze kann nur durch Überprüfung der Übereinstimmung mit empirischen Fakten ermittelt werden – a priori Erkenntnis der erfahrbaren Realität ist nicht möglich. Stimmt aber ein synthetischer Satz (eine empirische Hypothese) mit den Fakten überein, ist er also *wahr*, so überträgt sich diese Wahrheit aber *nicht* auf das Axiomensystem, aus dem der Satz abgeleitet wurde.¹⁶ Mit anderen Worten, es kann *niemals Sicherheit* herrschen, ob eine erfahrungswissenschaftliche Theorie (= alle deduzierbaren Sätze eines Axiomensystems) *wahr* ist (sind). Selbst wenn alle empirischen Hypothesen einer Theorie A mit den empirischen Fakten übereinstimmen würden, kann die Theorie falsch sein. Warum? Weil es immer möglich ist, dass eine (noch unbekannt) wahre Theorie B existiert, die alle empirischen Hypothesen der Theorie A enthält plus weitere empirische Hypothesen, die mit den Fakten übereinstimmen (vgl. zur Illustration der Problemlage Anhang 1).

Mit dieser Entdeckung David Humes' musste sich die Erfahrungswissenschaft endgültig von der Vorstellung verabschieden, dass in ihrem Bereich jemals „gesichertes Erkenntnis“ möglich ist. Die Vorstellung des klassischen Rationalismus, dass es das Ziel der Erfahrungswissenschaften sei, ähnlich wie in der Logik und der Mathematik, zu einem festen Fundament gesicherter Erkenntnis zu gelangen, war damit hinfällig geworden.

Exkurs 1 – Das Hume'sche Induktionsproblem

- Angenommen eine Hypothese H_A , die folgerichtig aus der Theorie A hergeleitet wurde, widerspricht der Beobachtung α nicht. Also wird die Theorie A nicht durch die Beobachtung α falsifiziert.
- Angenommen eine weitere Theorie B existiert, die die *wahre* Theorie ist.
- Angenommen aus der Theorie B können zwei Hypothesen folgerichtig abgeleitet werden: H_{B1} und H_{B2} .
- Angenommen die Hypothese H_{B1} impliziert die Beobachtung α und die Hypothese H_{B2} impliziert die Beobachtung β .
- Angenommen die Theorie A impliziert die Beobachtung β nicht (d.h. also Theorie A wird von der Beobachtung β falsifiziert).
- Folglich kann aus der Nichtfalsifikation der Theorie A durch die Beobachtung α nicht auf die Richtigkeit der Theorie A geschlossen werden.
- Da in einem unendlich großen Universum (also in einem Universum, in dem unendlich viele Beobachtungen möglich sind)¹⁷ für jede nicht falsifizierte Theorie A_i immer eine davon verschiedene *wahre* Theorie B_i existieren kann, kann generell aus der Nichtfalsifikation einer Theorie nicht auf die Richtigkeit der Theorie geschlossen werden.

(Zur Illustration des Hume'schen Induktionsproblems vgl. auch Anhang 1)

Wenn aber auf dem Gebiet der Erfahrungswissenschaft keine gesicherte Erkenntnis möglich ist, wie kann dann unsere Erkenntnis der erfahrbaren Welt voranschreiten? Kann sie es überhaupt? Der entscheidende Anstoß zur Beantwortung dieser Frage kam von Albert Einstein.¹⁸ Einstein stand um 1916 vor dem Problem, mit seiner Allgemeinen Relativitätstheorie eine Theorie entwickelt zu haben, die der Newton'schen Theorie in ihren „tiefgehenden Grundvoraussetzungen“ widersprach, hinsichtlich der aus ihr ableitbaren empirischen Hypothesen erstaunlicherweise nur relativ wenig Unterschiede aufweisen konnte.¹⁹ Die drei mit den Mitteln der damaligen Zeit zu vertretbaren Kosten überprüfbareren Unterschiede zwischen der Newton'schen Theorie und der Allgemeiner Relativitätstheorie waren die Implikationen hinsichtlich (1.) der Umlaufbahn des Merkurs um die Sonne, (2.) die Krümmung eines Lichtstrahls beim passieren eines Gravitationsfeldes und (3.) die Rotverschiebung der Spektrallinien eines Atoms durch ein Gravitationspotential. Während im Dezember des Jahres 1916 die ersten beiden Implikationen bereits empirisch überprüft und mit zufriedenstellender statistischer Wahrscheinlichkeit zugunsten der Allgemeinen Relativitätstheorie entschieden waren, war eine Überprüfung der Rotverschiebung der Spektrallinien noch nicht erfolgt. In dieser Situation schreibt Einstein den für die Entwicklung der Erkenntnistheorie entscheidenden Satz:

„Wenn die Rotverschiebung der Spektrallinien durch das Gravitationspotential nicht existierte, wäre die allgemeine Relativitätstheorie unhaltbar.“²⁰

Karl Popper kommt das Verdienst zu, die Bedeutung dieser Aussage für die Lösung des Hume'schen Induktionsproblems erkannt zu haben.²¹ Popper, der die damaligen Entwicklungen in der theoretischen Physik aufmerksam mitverfolgte²², erkannte, dass dieser Satz verallgemeinerbar ist: *Eine Theorie ist (aus logischen Gründen) notwendigerweise immer dann falsch, wenn mindestens eine, der aus ihr ableitbaren empirischen Hypothesen nachweislich falsch ist.* Und das heißt, wenn mindestens eine, der aus ihr ableitbaren empirischen Hypothesen nicht mit den beobachtbaren Fakten übereinstimmt.²³ In diesem Fall impliziert die Logik, dass mindestens eines der der Theorie zugrunde liegenden Axiome falsch sein muss. Dieser Schluss wird in der klassischen Logik „modus

tollens“ genannt: $((t \Rightarrow h_i) \square \bar{h}_i) \Rightarrow \bar{t}$. Damit ist die erkenntnistheoretische Situation also wesentlich durch eine bemerkenswerte logische Asymmetrie gekennzeichnet:

- Die *Wahrheit* einer empirischen Hypothese (d.h. ihre Übereinstimmung mit den beobachtbaren Fakten) *überträgt sich nicht* auf das zugrunde liegende Axiomensystem (Begründung: Das Hume'sche Induktionsproblem (vgl. Exkurs 1)).
- Die *Falschheit* einer empirischen Hypothese (d.h. ihre Nichtübereinstimmung mit den beobachtbaren Fakten) *überträgt sich* auf das zugrunde liegende Axiomensystem. Begründung: Wenn eine empirische Hypothese logisch korrekt aus den Axiomen einer Theorie abgeleitet wurde, dann muss logisch notwendigerweise mindestens eines der Axiome falsch sein, wenn die empirische Hypothese von Beobachtungen falsifiziert wird (modus tollens).

Mit anderen Worten, wir können niemals mit Sicherheit sagen, ob eine Theorie (und das dahinter liegende Axiomensystem) wahr ist; wir können aber mit Sicherheit sagen, ob eine Theorie falsch ist. Aus dieser Asymmetrie entwickelt Popper das, was er „seine Lösung des Hume'schen Induktionsproblems“ nennt.²⁴ Danach kann es aufgrund des Hume'schen Induktionsproblems *in den Erfahrungswissenschaften niemals gesichertes Wissen* geben: Die Unmöglichkeit der Verifikation einer Theorie schließt eben dieses aus. *Alles Wissen der Erfahrungswissenschaften ist Vermutungswissen*. Trotzdem kann es aber in den Erfahrungswissenschaften aber ein *Wachstum des Wissens* geben: Da wir durch kritische Überprüfung falsche Theorien erkennen können, können wir sie durch „bessere“ Theorien ersetzen. Unter „besseren Theorien“ versteht Popper Theorien, die (wie z.B. die Einsteinsche Theorie in Bezug auf die Newton'sche Theorie) alle empirischen Beobachtungen erklären können, die die schlechtere Theorie erklären kann, plus diejenigen empirischen Beobachtungen, von denen die schlechtere Theorie falsifiziert wird. Durch diesen Prozess der fortschreitenden Ersetzung schlechterer Theorien durch bessere Theorien wächst das Wis-

sen stetig an. Dabei könnte es durchaus sein, dass irgendwann einmal die „wahre“ Theorie (also die Theorie, die durch keine bessere Theorie mehr ersetzt werden kann) gefunden wird. Allerdings können wir aufgrund des Hume'schen Induktionsproblems selbst dann, wenn wir die wahre Theorie gefunden haben, niemals mit Sicherheit wissen, ob es die wahre Theorie ist.

Das erstaunliche Ergebnis, zu dem Popper kommt lautet also: *Wissenswachstum ist möglich ohne die Existenz „gesicherten“ Wissens*. Damit ist die Erfahrungswissenschaft gewissermaßen bewahrt vor einem grundzerreißendem Skeptizismus. Was bedeutet dies aber für die praktische Arbeit eines Erfahrungswissenschaftlers?

Exkurs 2 – Gödel und die Fehlbarkeit der Idealwissenschaften

Kurt Gödel legte 1931 Beweise vor, die zeigen, dass ein Nachweis der Geltung der drei Hilbert'schen Anforderungen an ein Axiomensystem (Widerspruchsfreiheit, Unabhängigkeit und Vollständigkeit), alles andere als trivial ist – und in einigen Fällen sogar unmöglich.²⁵

Gödel beweist für das – an und für sich sehr einfache – Axiomensystem der Arithmetik, dass dieses Axiomensystem notwendigerweise unvollständig ist, wenn es widerspruchsfrei ist. Dieser Nachweis gelingt ihm mit einem metamathematischem Argument: Er beweist auf der metamathematischen Ebene, dass ein bestimmter Satz der Arithmetik wahr ist. Dann beweist er, dass dieser Satz nicht aus den Axiomen der Arithmetik abgeleitet werden kann, wenn das Axiomensystem der Arithmetik widerspruchsfrei ist (= wenn nicht auch das Gegenteil dieses Satzes aus den Axiomen der Arithmetik abgeleitet werden kann). Mit anderen Worten er zeigt, dass es einen wahren Satz der Arithmetik gibt, der nicht aus dem Axiomensystem der Arithmetik abgeleitet werden kann, wenn dieses widerspruchsfrei ist.

Verallgemeinert gesprochen bedeutet dies, *dass wir niemals sicher sein können, ob aus einem gegebenen Axiomensystem tatsächlich alle Sätze einer Theorie ableitbar sind*.

Nicht genug damit, beweist Gödel weiterhin, dass ein Beweis der Widerspruchsfreiheit des Axiomensystems der Arithmetik mit den bisher bekannten Beweisverfahren (deduktiver Beweis und metamathematischer Beweis) nicht möglich ist. Mit anderen Worten, *noch nicht einmal die Widerspruchsfreiheit eines derart einfachen Axiomensystems wie das der Arithmetik kann ohne weiteres bewiesen werden.*

Die Konsequenzen dieses Beweises sind weitgehend: *Solange kein geeignetes neues Beweisverfahren gefunden ist (und die Existenz eines solchen ist keineswegs sicher), kann die Widerspruchsfreiheit idealwissenschaftlicher (logischer und mathematischer) und erfahrungswissenschaftlicher Theorien nicht bewiesen werden.*

Damit hält der Fallibilismus – bis auf weiteres – auch Einzug in die Idealwissenschaften: Wir müssen bei jeder Theorie davon ausgehen, dass das ihr zugrunde liegende Axiomensystem möglicherweise nicht widerspruchsfrei ist. Wir müssen also jederzeit damit rechnen, dass aus allen bekannten Axiomensystemen (idealwissenschaftlicher *und* erfahrungswissenschaftlicher Theorien) derzeit noch unbekannte Sätze abgeleitet werden können, die im Widerspruch zu anderen, bereits bekannten Sätzen dieser Axiomensysteme stehen. Da aber eine Theorie, die widersprüchliche Sätze enthält, falsch ist, bedeutet dies, dass jederzeit mit der Entdeckung der Falschheit aller bekannten (idealwissenschaftlichen und erfahrungswissenschaftlichen) Theorien gerechnet werden muss.

Bezogen auf erfahrungswissenschaftliche Theorien bedeutet dies, dass sie aus zwei Gründen immer nur vorläufiges Vermutungswissen sind: *Erstens*, weil wir nicht wissen können, ob nicht noch eine Theorie gefunden werden kann, die die „Fakten besser beschreibt“ und *zweitens*, weil wir nie sicher sein können, ob ihr Axiomensystem widerspruchsfrei ist.

2.3. Konsequenzen für die Praxis der Erfahrungswissenschaft

2.3.1. Vermutungswissen statt dogmatische Gewissheit

Das Hume'sche Induktionsproblem hat für die Praxis der Erfahrungswissenschaft weitreichende Bedeutung: Wenn alles Wissen in der Erfahrungswissenschaft nur Vermutungswissen sein kann, ist das Streben nach Gewissheit sinnlos. Doch nicht nur das – es birgt auch die Gefahr, das mögliche Wissenswachstum zu blockieren. Ein allgemeiner Konsens zwischen den Wissenschaftlern über die „unbestreitbare Gültigkeit“ einer Theorie kann den Fortschritt einer Wissenschaft über lange Zeiträume zum Erliegen bringen.²⁶ Die sozialen Mechanismen, die den einzelnen Wissenschaftler zur Unterordnung in einen solchen Gruppenkonsens zwingen, können sehr stark sein.²⁷

Kuhn (1962) führt in seiner Interpretation der Wissenschaftsgeschichte eine Reihe von Beobachtungen an, die dafür sprechen, dass solche Phasen dogmatischen Verharrens im Gruppenkonsens mit einer gewissen Regelmäßigkeit zu beobachten sind. Er leitet aus dieser Beobachtung eine interessante soziologische Theorie der Erfahrungswissenschaft ab, die „Theorie des Paradigmenwechsels“. Diese (erfahrungswissenschaftliche) Theorie (der Erfahrungswissenschaft) ist zweifelsohne von großem Wert für das Verständnis gruppendynamischer Prozesse in wissenschaftlichen Gemeinschaften. Aber es wäre natürlich unsinnig, aus dieser Theorie den Schluss zu ziehen, dass solche Phasen des dogmatischen Verharrens im Gruppenkonsens in irgend einer Form „notwendig“ für den Fortschritt der Wissenschaft seien – oder gar (was von manchen Autoren offenbar unterstellt wird²⁸) das Hume'sche Induktionsproblem „widerlegen“.²⁹ Aus der Theorie des Paradigmenwechsels kann aber abgeleitet werden, wie die institutionellen und sozialen Rahmenbedingungen, unter denen Wissenschaftler handeln, beschaffen sein müssen, damit die sozialen Zwänge zur Unterordnung in einen Gruppenkonsens minimiert werden und ein „Paradigmenwechsel“ erleichtert wird. Man kann diese Theorie auch zur Erklärung des seit dem Zeitalter der Aufklärung beobachtbaren deutlichen Anstiegs des wissenschaftlichen Fortschritts heranziehen: Nach der Theorie des Paradigmenwechsels ist dieser Fortschritt vor allem darauf zurückzuführen, dass sich

die institutionellen Rahmenbedingungen der Forschung wesentlich verbessert haben.

Es sind jedoch nicht nur soziale Rahmenbedingungen, von denen starke Anreize zum Dogmatismus ausgehen können, auch individual-psychologische Mechanismen können das Verharren auf einmal gewonnenen Überzeugungen begünstigen. Ständige Unsicherheit und permanente unvorhersehbare Veränderungen werden von den meisten Menschen als unangenehm empfunden – psychologische Theorien bieten Erklärungen für diese Mechanismen³⁰. Deshalb streben Menschen danach „festen Boden unter den Füßen“ zu erlangen. Eben diesen „festen Boden“ können die Erfahrungswissenschaften aufgrund des Hume'schen Induktionsproblems aber nicht bieten. Es besteht deshalb eine natürliche Hemmung, existierende Theorien zu kritisieren – insbesondere in den Phasen einer Erfahrungswissenschaft, in denen noch keine neue und bessere Theorie einen „Rettungsanker“ bietet.

Auch ökonomische Mechanismen können das individuelle Verharren auf einmal gewonnenen Überzeugungen begünstigen. Das „Erlernen“ und „Verstehen“ einer Theorie kostet Zeit und Arbeit. Durch das Aufkommen einer neuen Theorie, wird in der Regel immer ein Teil der Zeit und Arbeit, der für alte Theorien aufgewendet wurde, „entwertet“. Zusätzlich wird eine neue „Investition“ von Zeit und Arbeit in das Erlernen der neuen Theorie fällig. Deshalb besteht für den Erfahrungswissenschaftler immer auch ein ökonomischer Anreiz an „gelernte“ Theorien unkritisch zu „glauben“ und die Bedeutung neuer Theorien in Abrede zu stellen.

Das Problem des dogmatischen Verharrens auf einmal gewonnenen Überzeugungen auf individueller Ebene dürfte allerdings für den Fortschritt der Wissenschaft eine geringere Bedeutung haben als auf der Ebene von wissenschaftlichen Gemeinschaften. Denn während dogmatischer Gruppenkonsens das Aufkommen neuer Theorien durch „Kartellbildung“ unter Umständen über längere Zeiträume wirkungsvoll verhindern kann, steht der individuelle Erfahrungswissenschaftler immer im Wettbewerb mit anderen. Dieser Wettbewerb stiftet einen starken Anreiz, dogmatische Verhaltensweisen zu überwinden. Er bildet des-

halb ein wichtiges Gegengewicht zu den genannten Mechanismen, die dogmatische Verhaltensweisen fördern.

2.3.2. Riskante Hypothesen statt inhaltsleere Aussagen

In engem Zusammenhang mit dogmatischen Verhaltensweisen steht die Strategie des Vermeidens angreifbarer Hypothesen, die von Hans Albert (1968) als „Immunisierungsstrategie“ bezeichnet wird. In dem Bestreben gemäß dem Forschungsprogramm des klassischen Rationalismus, „spekulative Hypothesen“ in „gesichertes Wissen“ umzuwandeln, besteht die Versuchung, Hypothesen so zu formulieren, dass ihr empirischer Gehalt nicht (oder doch zumindest kaum noch) angezweifelt werden kann. Da der empirische Gehalt von Hypothesen (synthetischen Sätzen) aber notwendigerweise schrumpft je „unangreifbarer“ sie durch empirische Beobachtungen werden, kommt dieser Versuch freilich dem Versuch der Quadratur eines Kreises gleich. Denn ist eine Hypothese erst einmal so formuliert, dass sie nicht mehr an empirischen Fakten scheitern kann, so ist es eben keine empirische Hypothese (kein synthetischer Satz) mehr, sondern ein analytischer Satz.

Ein Beispiel soll dies verdeutlichen: Die Hypothese „Wenn der Hahn kräht auf dem Mist, dann regnet es immer“ ist eine empirische Hypothese, die durch Beobachtungen klar falsifiziert werden kann (nämlich dann, wenn es entweder hagelt, schneit oder trocken ist, während der Hahn auf dem Mist kräht). Formuliert man stattdessen „Wenn der Hahn kräht auf dem Mist, dann regnet es oder es bleibt trocken“, so ist das eine Hypothese, die zwar immer noch falsifizierbar ist (nämlich dann, wenn es hagelt oder schneit während der Hahn auf dem Mist kräht), die Anzahl der empirischen Beobachtungen, bei denen die Hypothese falsifiziert werden kann, ist aber bereits stark zurückgegangen. Dadurch ist der Informationsgehalt der Hypothese gesunken. Anders gesagt, die Schärfe der Wetterprognosen, die aus dem Verhalten des Hahns ableitbar wären, wenn der Satz stimmen würde, ist geringer als bei der ersten Formulierung. Formuliert man nun endlich „Wenn der Hahn kräht auf dem Mist, dann ändert sich das Wetter oder es bleibt wie es ist“, so hat man in der Tat einen Satz gefunden, der nicht falsch sein kann. Nur leider hat dieser Satz keinerlei empirischen Gehalt

mehr – eine Wetterprognose ist mit diesem Satz nicht mehr möglich. Es handelt sich um einen analytischen Satz, um eine Tautologie.

In dem gemachten Beispiel ist die Tautologie dadurch entstanden, dass in einem Konditionalsatz („Wenn-dann-Satz“) der *Folgerungssatz* („Dann-Satz“ bzw. „Konsequenz“) *immer unbestimmter* gemacht wurde. Man könnte diese Vorgehensweise als den Übergang von einer riskanten (und deshalb nützlichen) *Prognose* zu einem unverbindlichen (und deshalb nutzlosen) „Horoskop“ bezeichnen. Man kann aus einem Konditionalsatz jedoch auch eine Tautologie gewinnen, indem der *Vordersatz* („Wenn-Satz“ bzw. „Antezedens“) *immer bestimmter* gemacht wird – was gleichbedeutend mit einer immer weitergehenden Einschränkung seiner Allgemeinheit ist. Man könnte diese Vorgehensweise als den Übergang von einer einfachen (und deshalb nützlichen) *Erklärung* eines komplexen Ereignisses zu einer komplizierten (und deshalb nutzlosen) *Beschreibung* eines komplexen Ereignisses bezeichnen.

Ein Beispiel soll auch diese Vorgehensweise verdeutlichen: Ausgangspunkt ist wieder die empirisch falsifizierbare Hypothese „Wenn der Hahn kräht auf dem Mist, dann regnet es immer.“ Formuliert man stattdessen „Wenn der Hahn kräht auf dem Mist *und* dunkle Wolken am Himmel stehen, dann regnet es immer“, so kann diese Hypothese zwar immer noch falsifiziert werden – nämlich dann, wenn es trotz der dunklen Wolken noch nicht regnet. Die Anzahl der empirischen Beobachtungen, durch die die Hypothese falsifiziert werden kann, ist aber stark zurückgegangen (und das, obwohl die Bestimmtheit des Folgerungssatzes unverändert geblieben ist). Die Erklärung des Ereignisses „Es regnet“ ist dadurch unbestimmter geworden: Es werden mehr Bedingungen genannt, die erfüllt sein müssen, damit es zu regnen beginnt. Welche dieser Bedingungen letztlich den Ausschlag für Regen gibt, ist nicht mehr eindeutig erkennbar. Bildet man nun den Satz „Wenn der Hahn kräht auf dem Mist *und* dunkle Wolken am Himmel stehen *und* der Bauer fluchend mit der Mistgabel nach dem Hahn wirft, weil es schon wieder regnet, dann regnet es immer“, so hat man wiederum einen Satz konstruiert, der nicht mehr falsch sein kann. In diesem Fall ist die Tautologie entstanden, obwohl die Bestimmtheit des Folgerungssatzes gleich geblieben ist. Durch die extrem große Bestimmtheit des Vordersatzes hat die

Aussage den Charakter einer Beschreibung gewonnen. Es wird quasi eine Photographie einer Situation gegeben: „Der Hahn kräht auf dem Mist *und* dunkle Wolken stehen am Himmel *und* der Bauer wirft fluchend mit der Mistgabel nach dem Hahn, weil es schon wieder regnet.“ Sehr viele Bedingungen müssen also erfüllt sein, damit das Ereignis „Es regnet“ eintritt. Eine Beschränkung der Ursache für den Regen auf möglichst wenige Gründe, wie das von einer gehaltvollen meteorologischen Theorie verlangt werden muss, damit sie eine hohe Erklärungskraft (und damit natürlich auch eine hohe Prognosefähigkeit besitzt), ist nicht mehr gegeben.

Bei der Konstruktion derartiger Tautologien hat man also gewissermaßen zwei Möglichkeiten: man kann den *Vordersatz immer bestimmter* machen (dann gewinnt die Aussage immer mehr den Charakter einer Beschreibung) oder man kann den *Folgerungssatz immer unbestimmter* machen (dann gewinnt die Aussage immer mehr den Charakter eines „Horoskops“). Umgekehrt hat man natürlich auch bei der Konstruktion eines empirisch gehaltvollen Satzes zwei Möglichkeiten: man kann den *Vordersatz immer allgemeiner* machen (dann gewinnt die Aussage den Charakter einer Erklärung) oder man kann den *Folgerungssatz immer bestimmter* machen (dann gewinnt die Aussage den Charakter einer Prognose).³¹ Durch welche der beiden Möglichkeiten eine Hypothese empirischen Gehalt gewinnt, hängt bei natürlich letztlich von der Struktur, des Axiomensystems ab, aus dem die Hypothese abgeleitet wird.

Es gibt also immer ein Kontinuum von Möglichkeiten, über die man aus einem empirisch gehaltvollen synthetischen Satz einen empirisch leeren analytischen Satz machen kann. Man kann Theorien immer so formulieren, dass die resultierenden Hypothesen den Charakter von „beinah-analytischen-Sätzen“ haben. Da diese dann kaum falsifiziert werden können, kann man daraus nicht viel lernen. Wissenszuwachs kann nur aus Theorien gewonnen werden, die an Fakten scheitern können.³²

Doch kann aus dem Scheitern einer Theorie nicht immer gleich viel Erkenntniszuwachs gewonnen werden. Zwar bedeutet die Falsifikation einer Theorie durch eine empirische Beobachtung stets einen Erkenntniszuwachs: Sie markiert eine

Theorie, die falsch ist und durch eine bessere Theorie ersetzt werden muss. Allerdings liefert eine derartige Falsifikation selbst natürlich noch keine bessere Theorie: Eine neue Theorie etwa, die den Handlungsspielraum der nachgelagerten Handlungswissenschaften vergrößert. Deshalb hat die einfache Falsifikation einer Theorie für die Handlungswissenschaften häufig keine praktische Bedeutung. Unter Umständen greifen die Handlungswissenschaften – mangels Alternative – nach wie vor auf die falsifizierte Theorie zurück, um Verfahren zur Erlangung handlungswissenschaftlicher Ziele abzuleiten. Sinnvoll ist das immer dann, wenn sich eine falsifizierte Theorie auf vielen Gebieten „bewährt“ – wenn also Grund zu der Vermutung besteht, dass sie bereits eine in diesem Sinn brauchbare Approximation an die (nie mit Sicherheit erkennbare) wahre Theorie darstellt.³³

Man kann deshalb den Erkenntnisfortschritt, der aus der einfachen Falsifikation einer Theorie resultiert, von dem Erkenntnisfortschritt unterscheiden, der aus der „Falsifikation einer Theorie *durch* eine neue Theorie“ resultiert. Was ist unter „Falsifikation einer Theorie *durch* eine neue Theorie“ zu verstehen?

Zunächst einmal können Theorien bzw. die daraus abgeleiteten Hypothesen im strengen Sinn nur durch empirische Beobachtungen und nicht durch andere Theorien falsifiziert werden. Es ist aber möglich, dass eine neue Theorie gefunden wird, die alle *nicht* falsifizierten Hypothesen der alten Theorie impliziert und zusätzlich *neue* Hypothesen impliziert, die Hypothesen der alten Theorie widersprechen. Häufig ist es dann sogar so, dass diese neuen Hypothesen bei der Überprüfung der alten Theorie noch gar nicht berücksichtigt wurden. *In diesem Sinn werden diese Hypothesen der alten Theorie von der neuen Theorie „entdeckt“.* Können nun diese Hypothesen der neuen Theorie nicht durch Beobachtungen falsifiziert werden, so kann also die alte Theorie falsifiziert werden – die neue Theorie aber nicht. *In diesem Sinn hat dann die „neue Theorie die alte Theorie falsifiziert“.*

Diese Art der Falsifikation einer alten Theorie durch eine neue Theorie hat in der Regel weitreichende Konsequenzen für die nachgelagerten Handlungswissenschaften, denn die neue Theorie eröffnet durch ihren größeren Hypothesen-

reichtum einen größeren Handlungsspielraum. Für die Handlungswissenschaften bedeutet dies dann, dass alte Zielsetzungen zu niedrigeren Kosten erreicht werden können und neue Zielsetzungen, die nach der alten Theorie unerreichbar waren, nun erreichbar werden. Für diese Art des Erkenntniszuwachses hat sich deshalb in der Alltagssprache der Begriff „wissenschaftliche Revolution“ eingebürgert. Man könnte den beschriebenen Zusammenhang deshalb auch „*Logik wissenschaftlicher Revolutionen*“ nennen. Ein Beispiel soll das verdeutlichen:

- Die Newton'sche Theorie ist eine vielfach „bewährte“ Theorie.
- Die Einstein'sche Theorie zeigt *erstens*, warum die Newton'sche Theorie bestimmte Fakten richtig erklärt und zeigt *zweitens* aber auch, dass es (vorher unbekannte) Fakten gibt, die der Newton'schen Theorie widersprechen (z.B. die Rotverschiebung des Lichtes in der Nähe schwerer Massen).
- Das bedeutet, die Einstein'sche Theorie führte zur Entdeckung von Fakten, die zur Widerlegung der Newton'schen Theorie führten.
- In diesem Sinn hat also die Einstein'sche Theorie die Newton'sche Theorie „falsifiziert“.

Es gibt also zwei fallibilistische Strategien, deren Erkenntniszuwachspotential unterschiedlich groß ist:

- Eine Strategie besteht darin, ständig neue Theorien zu formulieren und empirisch zu testen, ohne die logischen Bezüge dieser Theorien untereinander oder gegenüber schon bestehenden Theorien zu berücksichtigen. Da bisher bei noch allen erfahrungswissenschaftlichen Theorien Hypothesen gefunden wurden, die falsifiziert werden konnten, birgt diese Strategie die Gefahr, dass im Laufe der Zeit eine große Zahl falsifizierter Theorien entsteht, über deren logische Interdependenzen keine Klarheit herrscht. Insbesondere fehlt dann die Kenntnis, welche der Theorien den höheren Bewährungsgrad besitzt, d.h. welche der Theorien mehr empirische Beobachtungen er-

klären kann (also weniger empirisch falsifizierbare Hypothesen enthält) als die anderen.

- Die andere Strategie besteht darin, neue Theorien immer im Hinblick auf bereits existierende Theorien zu formulieren, so dass stets klar ist, welche empirischen Hypothesen die neue Theorie und die alten Theorien gemeinsam haben und in welchen empirischen Hypothesen sie sich unterscheiden. In diesem Fall bringt ein empirischer Test – egal wie er ausgeht – immer eine zusätzliche Erkenntnis: Nämlich ob die neue Theorie *besser als*, *schlechter als* oder *gleichgut wie* die alte Theorie ist (immer gemessen am empirischen Bewährungsgrad, d.h. gemessen an der Zahl der empirischen Beobachtungen, von denen eine Theorie nicht falsifiziert wird)³⁴. Im Lauf der Zeit entsteht so ein System von Theorien mit unterschiedlichem empirischem Bewährungsgrad, das man als das angesammelte (Vermutungs-) Wissen einer Erfahrungswissenschaft bezeichnen kann.

Es spricht einiges dafür, dass die Wirtschaftswissenschaft, da wo sie bislang bereits eine fallibilistische Forschungsstrategie verfolgt, dazu neigt, die erstere der beiden Strategieversionen zu verfolgen.

2.3.3. Erfahrungswissenschaftliche vs. normative Werturteile

Wenn es in den Erfahrungswissenschaften kein gesichertes Wissen geben kann, dann muss es natürlicherweise einen ständigen Diskurs um die bessere Theorie geben. Ist zu einem bestimmten Zeitpunkt die Ablösung der bislang bestbewährten Theorie durch eine bessere (im obigen Sinn) gelungen, so wird häufig schon nach relativ kurzer Zeit die neue Theorie zum Gegenstand der Kritik. Die Kritik an der neuen Theorie kann dabei sowohl theoretisch als auch empirisch motiviert sein.

Theoretisch motivierte Kritik resultiert in der Regel aus einem Vergleich der neuen, bestbewährten Theorie mit einer Theorie, die in anderen Bereichen der

beobachtbaren Realität den Status der bestbewährten Theorie innehat. So bewährt sich beispielsweise die Relativitätstheorie bestens im Bereich der makrophysikalischen Realität, während sich die Quantentheorie bestens im Bereich der mikrophysikalischen Realität bewährt. Zwischen beiden Theorien klafft jedoch eine große inhaltliche Lücke – sie sind nicht ohne weiteres ineinander überführbar (inkommensurabel). Über die Frage, welche Wege zu beschreiten sind, um eine Theorie zu finden, die diese Probleme überwindet, herrschte lange Zeit große – objektive – Ungewissheit.³⁵ In solch einer Situation bleibt dem Erfahrungswissenschaftler gar keine andere Wahl, als die erfolgversprechendsten Forschungsstrategien auf der Basis subjektiv geschätzter Wahrscheinlichkeiten zu bestimmen. Mit anderen Worten, die Wahl der Forschungsstrategie (und damit die Ablehnung anderer Forschungsstrategien) hängt in solch einer Situation notwendigerweise vom *Werturteil* des jeweiligen Erfahrungswissenschaftlers ab.

Eine ähnliche Situation entsteht, wenn sich zeigt, dass aus der bestbewährten Theorie empirische Hypothesen abgeleitet werden können, die empirischen Beobachtungen widersprechen. Auch in diesem Fall stellt sich die Frage, welche (von allen möglichen) Forschungsstrategie die größten Chancen bietet, eine bessere Theorie zu finden. Und auch in diesem Fall kann die Antwort nur auf der Basis subjektiv geschätzter Wahrscheinlichkeiten gefunden werden.

In diesem Sinn, lassen sich subjektive Werturteile in einer Erfahrungswissenschaft nicht vermeiden. Es liegt in der Natur der Sache: *Solange die neue, bessere Theorie noch unbekannt ist, kann keine objektive Wahrscheinlichkeit darüber berechnet werden, welche Forschungsstrategie die bessere ist.* In einer derartigen Situation bleibt nichts anderes übrig, als Forschungsstrategien für die Entwicklung neuer Theorien auf der Basis subjektiver Werturteile zu wählen. Die Gefahr, dass die Erfahrungswissenschaft dadurch in einen willkürlichen Subjektivismus abgleitet, besteht nicht. Denn das entscheidende Prüfkriterium für neu entwickelte Theorien ist ein objektives Kriterium, nämlich die Übereinstimmung oder Nichtübereinstimmung der aus der Theorie ableitbaren Hypothesen mit beobachtbaren Fakten. Der Wettstreit der Forschungsstrategien einzelner Wissenschaftler oder ganzer Wissenschaftsgemeinschaften (Denkschu-

len) um die bessere Theorie kann also objektiv entschieden werden. Die Objektivität dieses Ausleseprozesses wird von der Objektivität des genannten Prüfkriteriums gewährleistet und durch die subjektive Wahl der Forschungsstrategien nicht eingeschränkt. „Objektivität“ (im Sinn von „Ergebnisoffenheit“) resultiert also nicht aus dem Bemühen des einzelnen Wissenschaftlers um Objektivität, sondern aus dem Wettbewerb der verschiedenen Forschungsstrategien um die bessere Theorie.

Abbildung 3 – Erfahrungswissenschaftliche Werturteile sind Wetten auf die bessere Forschungsstrategie

Whereas Stephen W. Hawking (having lost a previous bet on this subject by not demanding genericity) still firmly believes that naked singularities are an anathema and should be prohibited by the laws of classical physics,

And whereas John Preskill and Kip Thorne (having won the previous bet) still regard naked singularities as quantum gravitational objects that might exist, unclothed by horizons, for all the Universe to see,

Therefore Hawking offers, and Preskill/Thorne accept, a wager that

When any form of classical matter or field that is incapable of becoming singular in flat spacetime is coupled to general relativity via the classical Einstein equations, then a dynamical evolution from generic initial conditions (i.e., from an open set of initial data) can never produce a naked singularity (a past-incomplete null geodesic from Ξ_+).

The loser will reward the winner with clothing to cover the winner's nakedness. The clothing is to be embroidered with a suitable, truly concessionary message.

Stephen W. Hawking John P. Preskill & Kip S. Thorne

Pasadena, California, 5 February 1997

Quelle: Hawking (2001, S. 132)

Werturteile der hier genannten Art (im Folgenden „erfahrungswissenschaftliche Werturteile“) lassen sich also in einer Erfahrungswissenschaft nicht vermeiden. Umso wichtiger ist es, erfahrungswissenschaftliche Werturteile (die letztlich nichts anderes als subjektive Wahrscheinlichkeitsverteilungen über den zu erwartenden empirischen Bewährungsgrad von erfahrungswissenschaftlichen

Theorien sind) von Werturteilen zu unterscheiden, die aus normativen (also ästhetischen oder ethischen) Theorien abgeleitet sind (im Folgenden „normative Werturteile“).³⁶

Erfahrungswissenschaftliche Werturteile beziehen sich letztlich immer auf die Einschätzung des empirischen Bewährungspotentials von Theorien und können somit zusammen mit den Theorien empirisch überprüft werden. Normative Werturteile - und das ist der entscheidende Unterschied - entziehen sich jedoch einer empirischen Überprüfung.

Normative Werturteile sind Sätze, die aus den Axiomen einer normativen Theorie abgeleitet sind. Da die Axiome einer normativen Theorie „Soll-Sätze“ sind, sind normative Werturteile notwendigerweise auch „Soll-Sätze“. Formal ist der Unterschied zwischen erfahrungswissenschaftlichen und normativen Sätzen auf den unterschiedlichen methodologischen Status zurückzuführen:

- Die Sätze erfahrungswissenschaftlicher Theorien sind synthetische Sätze und als solche wahr, wenn sie mit den Tatsachen, auf die sie sich beziehen, übereinstimmen bzw. falsch, wenn sie nicht mit diesen Tatsachen übereinstimmen.
- Die Sätze normativer Theorien werden aus normativen Axiomensystemen („Grundwerten“) abgeleitet. Da über die Wahrheit oder Falschheit normativer Axiomensysteme keine Aussage möglich ist, ist auch über die Wahrheit oder Falschheit normativer Theorien keine Aussage möglich (dazu ausführlicher Abschnitt 3.1.2).

Normative Theorien sind nicht empirisch überprüfbar; sie müssen von Menschen gewählt werden, durch die Wahl der ihnen zugrunde liegenden Axiome. Das ist der entscheidende Gegensatz zu erfahrungswissenschaftlichen Theorien: Zwar kann es (wie in Abschnitt 2.2. erläutert wurde) aufgrund des Hume'schen Induktionsproblems *kein Kriterium für die Wahrheit* einer erfahrungswissenschaftlichen Theorie geben.³⁷ Es gibt aber, wie die Popper'sche Lösung des Hume'schen Induktionsproblems zeigt, ein *Kriterium für die Falschheit* einer

erfahrungswissenschaftlichen Theorie. Für die Axiome normativer Theorien hingegen gibt es weder das eine noch das andere.³⁸

Die genannten Unterschiede zwischen erfahrungswissenschaftlichen und normativen Theorien werden in Abschnitt 3.2.1. anhand von zwei Beispielen verdeutlicht. Hier bleibt festzuhalten, dass es offensichtlich zwei unterschiedliche Klassen von Werturteilen gibt: Erfahrungswissenschaftliche Werturteile sind letztlich Werturteile über das Erfolgspotential bestimmter Forschungsstrategien. Normative Werturteile sind Werturteile, die aus den Axiomen normativer Theorien abgeleitet werden. Während erfahrungswissenschaftliche Werturteile in den genannten Problemsituationen unvermeidbar sind, sind *normative Werturteile ohne Bedeutung für das Bestreben der Erfahrungswissenschaften nach Erklärung der erfahrbaren Realität*.³⁹ Eine Vermischung von erfahrungswissenschaftlichen und normativen Werturteilen kann deshalb bei der Suche nach der besten Erklärung der erfahrbaren Realität nicht hilfreich sein.

Wenn die Unterscheidung zwischen erfahrungswissenschaftlichen und normativen Werturteilen auf formaler Ebene offensichtlich keine Schwierigkeiten bereitet, so stellt sich – vom Standpunkt einer soziologischen Wissenschaftstheorie – die Frage, warum es in der erfahrungswissenschaftlichen Praxis trotzdem immer wieder zu einer Vermischung von erfahrungswissenschaftlichen und normativen Werturteilen (im Folgenden „parteiisches Verhalten“ genannt) kommt. Die Gründe, die zur Erklärung von parteiischem Verhalten in der erfahrungswissenschaftlichen Praxis herangezogen werden können, sind denen ähnlich, die zur Erklärung von dogmatischem Verhalten in Abschnitt 2.3.1. bereits genannt wurden: Sie sind können sozialer, psychologischer, vor allem aber auch ökonomischer Natur sein. Das sollen die folgenden Beispiele zeigen.⁴⁰

Wenn sich eine neue Theorie aufgrund empirischer Tests gegenüber einer alten Theorie durchsetzt, so erhöht dies in der Regel den Handlungsspielraum der nachgelagerten Handlungswissenschaften. Es kann beispielsweise dazu führen, dass neue (kostengünstigere) Verfahren zur Erlangung angestrebter Ziele ermöglicht werden. Diese Veränderungen können nun aber empfindliche Aus-

wirkungen auf das Einkommen aller Beteiligten haben. Zwei Beispiele sollen dies verdeutlichen:

(1.) Die Entdeckung einer besseren *naturwissenschaftlichen Theorie* hat häufig Auswirkungen auf industrielle Produktionsverfahren. Alte Produktionsverfahren können durch kostengünstigere neue Produktionsverfahren ersetzt werden, oder die Produktion neuartiger Produkte mit höherer Nutzenstiftung wird ermöglicht. Alte Produkte können dadurch aus Sicht der Nachfrager uninteressant werden.⁴¹ Auch wenn der Nettoeffekt dieser technologischen Veränderungen positiv ist, kann es durch die Umstellung der Produktionsverfahren unter marktwirtschaftlichen Bedingungen zu „Gewinnern“ und zu „Verlierern“ kommen:⁴² Zu den Verlierern gehören in der Regel diejenigen, die in die alten Produktionsanlagen und in das zu ihrem Betrieb notwendige Humankapital investiert haben. Sie müssen bei einem Übergang zu neuen Produktionstechnologien eine Entwertung ihres investierten Kapitals hinnehmen. Zu den Gewinnern gehören in der Regel diejenigen, die aufgrund des technischen Fortschritts von billigeren oder verbesserten Produkten profitieren können. Es ist also wahrscheinlich, dass unter diesen Bedingungen die Interessen der Verlierer des technischen Fortschritts an der Durchsetzung einer neuen naturwissenschaftlichen Theorie parteiisch sein können. Sie haben einen materiellen Anreiz, die Durchsetzung der neuen Theorie zu verhindern. Dies *kann* sich auch auf das Verhalten der direkt oder indirekt von diesen Einkommenseffekten betroffenen Naturwissenschaftler gegenüber einer neuen Theorie auswirken.

(2.) Die Entdeckung einer besseren *sozialwissenschaftlichen Theorie* kann häufig Auswirkungen auf politische und wirtschaftspolitische Entscheidungen haben. So implizierte beispielsweise die in den sechziger und siebziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts von einem großen Teil der Wirtschaftswissenschaftler als bestbewährte Konjunkturtheorie eingestufte keynesianische Theorie eine Wirtschaftspolitik der Bevorzugung der gesamtwirtschaftlichen Nachfragekräfte. Diese Art der Wirtschaftspolitik hat direkte Einkommenseffekte: Zum Erreichen des wirtschaftspolitischen Ziels einer Verringerung konjunktureller Schwankungen⁴³ leitet sich aus dieser Theorie die Handlungsempfehlung einer Stärkung der Einkommen von Haushalten mit hoher Konsumneigung in kon-

junkturrellen Schwächephasen ab. Da Haushalte mit hoher Konsumneigung in der Regel Haushalte mit niedrigem Einkommen sind, impliziert die keynesianische Konjunkturtheorie in konjunkturrellen Schwächephasen also eine Umverteilung der Einkommen von Haushalten mit hohem Einkommen zu Haushalten mit niedrigem Einkommen. Keynesianische Konjunkturpolitik fand deshalb sehr schnell starke Unterstützung bei den parteipolitisch und gewerkschaftlich organisierten Interessenverbänden der Bezieher niedriger Einkommen – obwohl deren primäres Ziel gar nicht die Verringerung konjunkturreller Schwankungen war. Als sich gegen Ende der siebziger Jahre die empirische Wirkungslosigkeit keynesianischer Wirtschaftspolitik zunehmend offenbarte, hielten viele Wirtschaftswissenschaftler an den Handlungsempfehlungen der keynesianischen Konjunkturtheorie fest, weil sie aufgrund ihrer normativen Werturteile die damit verbundenen Einkommenseffekte als wünschenswert erachteten. Sie praktizierten also parteiisches Verhalten im oben genannten Sinn. Die Suche nach einer besseren Konjunkturtheorie wurde durch dieses Verhalten verzögert.

Die beiden Beispiele zeigen, dass erfahrungswissenschaftliche Theorien weitreichende Auswirkungen auf die materielle Wohlfahrt von Menschen haben können. Man kann also nicht ohne weiteres davon ausgehen, dass das Forschungsinteresse in den Erfahrungswissenschaften reinem Erkenntnisinteresse allein entspringt. Materielle Interessen der Erfahrungswissenschaftler (ebenso wie ihres sozialen und politischen Umfeldes) können neben dem reinen Erkenntnisinteresse ebenfalls ein wichtiges Motiv für erfahrungswissenschaftliche Forschung bilden.

Vor diesem Hintergrund ist es vom Standpunkt einer soziologischen Wissenschaftstheorie nicht verwunderlich, dass normative Werturteile – bewusst oder unbewusst – Auswirkungen auf die Forschungsstrategien von Erfahrungswissenschaftlern oder Gemeinschaften von Erfahrungswissenschaftlern haben. Es ist also damit zu rechnen, dass parteiisches Verhalten genau so wie dogmatisches Verhalten den Fortschritt der Erfahrungswissenschaften über längere Zeiträume verhindern kann.

Jedoch lässt sich auch hier – ähnlich wie bei der Diskussion dogmatischen Verhaltens – ein potentielles Gegengewicht zum parteiischen Verhalten ausmachen: Da eine bessere erfahrungswissenschaftliche Theorie den Handlungsspielraum der nachgelagerten Handlungswissenschaft zumindest nicht verschlechtert und häufig sogar verbessert, ist der von ihr ermöglichte Nettogewinn an materieller Wohlfahrt immer positiv. Mit anderen Worten: *Die Gewinner sollten potentiell in der Lage sein, die Verlierer für ihre Verluste zu kompensieren.* Langfristig sollte es also auch dann, wenn es der potentiellen Verliererseite gelungen ist, eine wirkungsvolle Blockade gegenüber einer neuen und besseren erfahrungswissenschaftlichen Theorie zu organisieren, möglich sein, die Verlierer zur Aufgabe ihrer Blockade zu bewegen.

Es gibt also keinen Grund vom Standpunkt einer soziologischen Wissenschaftstheorie, in Pessimismus hinsichtlich der Durchsetzungschancen besserer erfahrungswissenschaftlicher Theorien zu verfallen: Es spricht einiges dafür, dass – zumindest langfristig – immer auch ein durchsetzungsfähiges materielles Interesse an besseren Theorien besteht. Nichtsdestotrotz macht die Diskussion deutlich, dass soziale Institutionen⁴⁴, die eine Kompensation der Verlierer des wissenschaftlichen Fortschritts durch die Gewinner erleichtern, die soziale Akzeptanz besserer erfahrungswissenschaftlicher Theorien fördern können und dadurch *unparteiisches* Verhalten von Erfahrungswissenschaftlern wahrscheinlicher machen. Anders formuliert: derartige soziale Institutionen können den erfahrungswissenschaftlichen Fortschritt beschleunigen.⁴⁵

2.4. Sonderstatus der Wirtschaftswissenschaft?

Wissenswachstum kann es in den Erfahrungswissenschaften nur dann geben, wenn es möglich ist, erfahrungswissenschaftliche Hypothesen mit empirischen Beobachtungen zu falsifizieren (vgl. Abschnitt 2.2.). Das setzt voraus, dass es möglich ist, zuverlässige Beobachtungen zu machen. Genau dies - die Zuverlässigkeit von Beobachtungen – bereitet häufig große Probleme.

Kant weist in den Prolegomena darauf hin, dass jede Art von empirischer Beobachtung an die Grenzen des menschlichen Wahrnehmungsapparates ge-

bunden ist. Alle empirischen Beobachtungen müssen also so transformiert werden, dass sie über mindestens einen der fünf Sinne – in der Regel ist es der Gesichtssinn – wahrgenommen werden können. Dies stellt immer dann ein praktisches Problem dar, wenn sich erfahrungswissenschaftliche Hypothesen auf Bereiche der Realität beziehen, die eine Transformation in Signale, die von den menschlichen Sinnen wahrgenommen werden können, kostspielig machen. Gewissermaßen ist dies der Standardfall der Mikrophysik. Die erfahrungswissenschaftlichen Hypothesen der Mikrophysik beziehen sich auf einen Bereich der Realität, welcher weitab menschlicher Sinneswahrnehmungen liegt. Beobachtungen in diesem Bereich (d.h. Transformationen von mikrophysikalischen Ereignissen in Signale, die vom menschlichen Sinnesapparat wahrgenommen werden können) sind nur mit Hilfe äußerst kostspieliger Teilchen-Beschleuniger möglich.⁴⁶ Das Beispiel zeigt zweierlei:

- Erstens, die Grenzen des menschlichen Wahrnehmungsapparates können durch technische Hilfsmittel überwunden werden. Es ist also keineswegs so, dass nur solche erfahrungswissenschaftlichen Hypothesen empirisch überprüft werden können, die sich auf Bereiche der Realität beziehen, welche mit den menschlichen Sinnen *direkt* wahrgenommen werden können.
- Zweitens, die Durchführbarkeit empirischer Tests ist häufig eine Kostenfrage. Mit anderen Worten, immer dann wenn der erfahrungswissenschaftlicher Fortschritt durch zu hohe Kosten entscheidender Experimente blockiert wird, kann die Suche nach alternativen kostengünstigeren Experimenten zur eigentlichen Aufgabe des Erfahrungswissenschaftlers werden.

Kant verweist jedoch auf ein noch weitaus grundsätzlicheres Problem: Der menschliche Wahrnehmungsapparat, wie er im Laufe der biologischen Evolution entstanden ist, enthält bereits fest „eingebaute“ erfahrungswissenschaftliche Hypothesen über die physikalische Realität. So beruht das Auge beispielsweise auf einer ganz bestimmten optischen Theorie. Fundamentalere jedoch sind die erfahrungswissenschaftlichen Hypothesen, mit denen Menschen Ereignisse

interpretieren. So interpretiert das menschliche Hirn jedes Ereignis automatisch vor dem Hintergrund einer ganz bestimmten Theorie von Raum und Zeit. Es unterstellt dabei implizit einen absoluten (von der Zeit unbeeinflussten) dreidimensionalen Raum sowie eine kontinuierlich in eine Richtung fließende Zeit. Es neigt außerdem dazu Kausalbeziehungen zwischen zeitlich aufeinander folgenden Ereignissen zu unterstellen. Sowohl die direkte sinnliche Wahrnehmung („Hardware“) als auch die Interpretation dieser Wahrnehmungsinformationen durch die im Hirn stattfindenden Prozesse („Software“) basieren also auf Theorien.

Obwohl Kant den erfahrungswissenschaftlichen Charakter der impliziten Hypothesen, auf denen die menschliche Wahrnehmung der Realität beruht, erkannte (er bezeichnete sie als „synthetische Sätze“), billigte er ihnen den Status „a priori“ gültiger Sätze zu.⁴⁷ Er rechtfertigte diese Annahme mit dem Hinweis, dass diese Hypothesen gültig sein müssen, wenn menschliche Wahrnehmung der Realität möglich sein soll. Nach der Falsifikation der Newton'schen Theorie durch Einsteins Relativitätstheorie muss Kants Ansicht jedoch revidiert werden: Die Vorstellung einer unendlichen, kontinuierlich in eine Richtung fließenden Zeit und eines (davon unabhängigen) unendlichen, dreidimensionalen Raums gilt in Einsteins Relativitätstheorie nicht. Auch in den neueren Superstring-Theorien, die einen Brückenschlag zwischen der makrophysikalischen Relativitätstheorie und der mikrophysikalischen Quantentheorie versuchen, gilt diese Vorstellung von Raum und Zeit nicht mehr. In diesen Theorien werden bis zu zehn Dimensionen der physikalischen Realität unterstellt, von denen sechs entweder so klein oder so groß sind, dass sie jenseits des menschlichen Wahrnehmungsbereiches liegen.⁴⁸ Obwohl diese Dimensionen der Realität - in einem sehr fundamentalen Sinn - jenseits unseres Wahrnehmungsbereiches liegen, ist es mittlerweile möglich Experimentanordnungen zu konstruieren, mit denen String-Theorien getestet werden können.⁴⁹

Dieses Beispiel aus dem Bereich der Physik macht deutlich, dass es mit Hilfe mathematischer Verfahren trotz der evolutionsbedingten „Vorprogrammiertheit“ des menschlichen Wahrnehmungsapparates möglich ist, Theorien der physika-

lischen Realität zu konstruieren, die unsere Wahrnehmungsmöglichkeiten bei weitem übersteigen und trotzdem empirisch überprüfbare Hypothesen liefern.⁵⁰

Dieser Umstand ist aus methodologischer Sicht von einiger Bedeutung: Obwohl der menschliche Wahrnehmungsapparat die Realität „zugunsten“ der Newton'schen Axiome der Absolutheit von Zeit und Raum interpretiert, ist es möglich die dadurch gegebene „Parteilichkeit“ der Wahrnehmung der Realität zu überwinden. Möglich wird dies, weil Beobachtungen letztlich nichts anderes sind als Interpretationen empirischer Phänomene (Wechselwirkungen) auf der Basis von Theorien. Verwenden wir die (von der Evolution) in unseren Wahrnehmungsapparat eingebauten Theorien bei Beobachtungen unkritisch, erhalten wir eine Interpretation der Realität, auf der Basis dieser Theorien. Interpretieren wir jedoch die Beobachtungen unseres Wahrnehmungsapparates kritisch mit Hilfe alternativer Theorien, erhalten wir eine alternative Interpretation der Realität, auf der Basis dieser alternativen Theorien.⁵¹ Wir sind also keineswegs den in die menschliche „Hard- und Software“ eingebauten Theorien kritiklos ausgeliefert. Wir können also mit Hilfe alternativer Theorien auch sehr tiefgehende und (meistens) unbewusste „Vorurteile“ bei der Interpretation empirischer Beobachtungen überwinden.

In den genannten Bereichen der Naturwissenschaften gibt es also sehr elementare Beobachtungsprobleme, die von der beschriebenen evolutionsbedingten „Vorprogrammiertheit“ des menschlichen Wahrnehmungsapparates herrühren. Erstaunlicherweise gibt es kaum Naturwissenschaftler, die aufgrund dieser wirklich fundamentalen Probleme einen „Sonderstatus“ der Naturwissenschaft gegenüber anderen Erfahrungswissenschaften reklamieren. Stattdessen gehört es zur selbstverständlichen Praxis der Naturwissenschaft, praktische Lösungen für die von diesen Problemen verursachten Schwierigkeiten bei der Überprüfung empirischer Hypothesen zu erarbeiten.

Im Gegensatz dazu findet sich in den Sozialwissenschaften noch immer relativ häufig die Forderung nach einem methodologischen Sonderstatus gegenüber den Naturwissenschaften. In den Wirtschaftswissenschaften wird dieser Anspruch in der Regel mit zwei Argumenten begründet:

- *Erstens*, im Gegensatz zur Physik seien in der Wirtschaftswissenschaft die Voraussetzungen zur Durchführung kontrollierter Experimente nicht gegeben.⁵²
- *Zweitens*, wirtschaftswissenschaftliche Theorien seien immer auch Theorien über menschliches Verhalten. Menschliches Verhalten sei aber aufgrund der menschlichen Willensfreiheit prinzipiell nicht theoretisch erklärbar und könne aus eben diesem Grund nicht prognostiziert werden.⁵³

Diese beiden Argumente sollen im Folgenden auf ihre Stichhaltigkeit überprüft werden.

2.4.1. Das Problem kontrollierter Experimente

Die Aussage „In der Wirtschaftswissenschaft sind keine kontrollierten Experimente möglich“ ist in dieser Strenge nicht haltbar.⁵⁴ Zunächst einmal kann festgestellt werden, *dass es aus rein technischer Sicht keinen Bereich der Wirtschaftswissenschaft gibt, in dem keine kontrollierten Experimente durchgeführt werden können*: Sowohl aus mikroökonomischen als auch aus makroökonomischen Theorien resultieren in der Regel immer Hypothesen, für die man sogar sehr einfache Anordnungen für kontrollierte Experimente konstruieren kann. Das Problem besteht „lediglich“ darin, dass diese Experimente häufig (insbesondere im Bereich der Makroökonomik) sehr kostspielig sind. Diese Unterscheidung mag – oberflächlich betrachtet – banal erscheinen. Sie ist aber von entscheidender Bedeutung für den Charakter der Problemsituation: Es ist keineswegs so, dass kontrollierte Experimente in der Wirtschaftswissenschaft technisch betrachtet unmöglich sind – etwa in dem Sinne in dem die Konstruktion eines mit Lichtgeschwindigkeit fliegenden Raumschiffes, mit dem die Einstein'sche Theorie direkt überprüft werden könnte, unmöglich ist. Es sind „nur die Kosten“, die eine Realisierung solcher Experimente verhindern.⁵⁵ Kosten aber, die zur Produktion eines Gutes notwendig sind, sind alles andere als unveränderbar – das

zeigt die historische Entwicklung von Güterpreisen jeglicher Art. Das gilt natürlich auch für die Produktion des Gutes „kontrolliertes wirtschaftswissenschaftliches Experiment“. Niemand kann also mit Sicherheit sagen, dass wirtschaftswissenschaftliche Hypothesen, die zurzeit aus Kostengründen nicht auf Basis kontrollierter Experimente überprüft werden können, niemals zu vertretbaren Kosten überprüft werden können.

Die genannte Aussage muss also wie folgt revidiert werden: „*In einigen Bereichen der Wirtschaftswissenschaft sind zurzeit keine kontrollierten Experimente durchführbar, deren Kosten kleiner oder gleich dem erwarteten Nutzen dieser Experimente sind*“. Damit stellt sich die Frage, wie groß der Bereich ist, in dem heute schon zu vertretbaren Kosten kontrollierte Experimente durchgeführt werden können.

Ein sehr großer Bereich des Erklärungsgegenstandes der Wirtschaftswissenschaft betrifft menschliches Individualverhalten in ökonomisch relevanten Entscheidungssituationen. Dies ist der Bereich der klassischen Mikroökonomik. Hier spricht einiges dafür, dass sich in der Regel immer kontrollierte Experimente zu einem vertretbaren Kostenaufwand durchführen lassen. Um welche Art von Entscheidungen geht es dabei? Man kann im Wesentlichen zwei Bereiche unterscheiden:

1. Der Bereich *unabhängiger individueller Entscheidungen*. Dazu zählen vor allem die Allokationsentscheidungen, die jedes Individuum ständig treffen muss (ob es will oder nicht). Diese beginnen mit der Einkommensentscheidung, d.h. die Aufteilung der verfügbaren Zeit auf Freizeit und Zeit, die zur Erzielung von Einkommen aufgewendet wird. Das aus dieser Entscheidung resultierende Einkommen muss dann auf den Konsum in der Gegenwart und den Konsum in der Zukunft aufgeteilt werden (Sparentscheidung). Die aus dieser Entscheidung resultierenden Konsumausgaben müssen auf die verschiedenen Konsumgüter aufgeteilt werden (Konsumententscheidung) und die aus dieser Entscheidung resultierende Ersparnisbildung muss auf die verschiedenen Investitionsmöglichkeiten aufgeteilt werden (Investitionsentscheidung). Da diese Ent-

scheidungen in der Regel unter Unsicherheit gefällt werden müssen, zählt auch die Erwartungsbildung der Individuen zu diesem Forschungsbereich.

2. Der Bereich *interdependenter individueller Entscheidungen*. Hier geht es um Entscheidungen, die Individuen im Wechselspiel mit den Entscheidungen anderer Individuen treffen müssen. Sind mehrere Individuen in einem Haushalt zusammengeschlossen, so müssen sie in der Regel die oben genannten Allokationsentscheidungen in irgendeiner Form gemeinsam treffen. Wollen voneinander unabhängige Individuen Güter und Dienstleistungen miteinander austauschen, müssen sie Institutionen schaffen oder bestehende Institutionen in Anspruch nehmen, um den gewünschten Tausch zu realisieren. Je nach dem wie diese Institutionen (oder Rahmenbedingungen) beschaffen sind, ergeben sich dabei interdependente Entscheidungssituationen von unterschiedlich starker Komplexität.

Bei Entscheidungen dieser Art geht es in der Regel um finanzielle Größenordnungen, die einen experimentellen Nachbau der Entscheidungssituation mit den in Erfahrungswissenschaften üblichen Forschungsbudgets erlauben. Das gilt insbesondere deshalb, weil die Geldbeträge, um die es bei diesen Entscheidungen geht, häufig ohne wesentliche Verzerrung der Anreizsituation „maßstabsgerecht“ verkleinert werden können. Theorien über menschliches Verhalten in den angesprochenen Entscheidungssituationen sollten also in der Regel zu vertretbaren Kosten mit kontrollierten Experimenten überprüft werden können.

In der wirtschaftswissenschaftlichen Praxis sind denn auch in den genannten Forschungsbereichen kontrollierte Experimente mittlerweile durchaus üblich. Das gilt sowohl für die akademische Forschung als auch für die privatwirtschaftliche Forschung.

In der akademischen Forschung setzten Forscher wie John Nash und Reinhard Selten bereits in den fünfziger Jahren des 20. Jahrhunderts kontrollierte Expe-

perimente zur Überprüfung spieltheoretischer Hypothesen ein. Seit den siebziger Jahren des 20. Jahrhunderts werden kontrollierte Experimente zunehmend auch für die Überprüfung allgemeinerer Verhaltenshypothesen eingesetzt, wie die Arbeiten von Vernon Smith, Daniel Kahnemann und Amos Tversky zeigen.⁵⁶ Historisch bedingt scheint es aber noch immer so zu sein, dass der Schwerpunkt der experimentellen Forschung im Bereich spieltheoretischer Hypothesen liegt (also zum Bereich *interdependenter individueller Entscheidungen* gehört), während die experimentelle Forschung in dem oben genannten Bereich *unabhängiger individueller Entscheidungen* erst langsam in Gang kommt. Das ist in sofern bedauerlich, als gerade Entscheidungen dieser Art eine große Bedeutung für die Makroökonomik besitzen.

Wie in anderen Erfahrungswissenschaften auch werden in der privatwirtschaftlichen Forschung nur in solchen Bereichen Experimente eingesetzt, in denen damit ein privater Gewinn erzielt werden kann. Es kann also nicht erwartet werden, dass von dieser Seite ohne weiteres ein wesentlicher Beitrag zur Klärung von Fragen der wirtschaftswissenschaftlichen Grundlagenforschung⁵⁷ ausgehen kann. Nichtsdestotrotz ist es erstaunlich, dass dieser Bereich der privatwirtschaftlichen Forschung von der akademischen Wirtschaftswissenschaft kaum wahrgenommen wird. Das ist in sofern bedauerlich, als sich hier mittlerweile eine Forschungsinfrastruktur herausgebildet hat, die möglicherweise auch für eine kostengünstige Durchführung von Experimenten aus dem Bereich der Grundlagenforschung genutzt werden könnte.

Beispiele für Bereiche der privatwirtschaftlichen Forschung in denen mit kontrollierten Experimenten (bzw. unter Bedingungen die kontrollierten Experimenten sehr nahe kommen) gearbeitet wird sind die „Testdörfer“ die von den großen Konsumforschungsunternehmen weltweit betrieben werden. So besitzt die Gesellschaft für Konsumforschung AG (Nürnberg) ebenso wie ACNielsen (New York) „Testdörfer“. In diesen Testdörfern gibt es einen repräsentativen Durchschnitt von mehreren Tausend „Testhaushalten“, deren Konsumverhalten experimentell analysiert wird. Dazu können einige das Konsumverhalten beeinflussende Faktoren (Preise, Produktbeschaffenheit, Produktaufmachung, sowie Rundfunkwerbung und gedruckte Werbung) experimentell verändert werden.

Zur Messung der Auswirkung dieser Veränderungen auf das Konsumverhalten, werden die Einkäufe der Testhaushalte im Einzelhandel dieser Testdörfer genau erfasst. Die meisten Markenartikelhersteller lassen auf solchen Testmärkten die Absatzchancen neuer Produkte vor der eigentlichen Markteinführung überprüfen.⁵⁸

Es kann also festgehalten werden, dass eine experimentelle Überprüfung mikroökonomischer Theorien im Regelfall zu vertretbaren Kosten möglich ist. Für den Bereich makroökonomischer Theorien kann dies freilich nicht mehr in dieser Allgemeinheit behauptet werden. Die Kosten kontrollierter Experimente werden hier durch das hohe Aggregationsniveau der zu erklärenden Variablen in die Höhe getrieben. Die Kosten eines kontrollierten Experiments mit Millionen von Haushalten und Unternehmen liegen jenseits des Bereiches üblicher Forschungsbudgets.

Bei der Überprüfung makroökonomischer Theorien muss deshalb in der Regel auf Beobachtungen zurückgegriffen werden, die nicht aus kontrollierten Experimenten stammen. Man kann dabei zwei Arten von Beobachtungen unterscheiden: Historische Ereignisse, die zufällig unter Rahmenbedingungen stattfanden, die einem kontrollierten Experiment sehr nahe kommen – so genannte „natürliche Experimente“ – und historische Beobachtungen von Ereignissen, die von mehreren simultan auftretenden Ursprungsereignissen verursacht sein können – so genannte „schmutzige Daten“. Da historische Ereignisse, die zufällig den Charakter von natürlichen Experimenten haben, nur selten vorkommen, kann bei der Überprüfung makroökonomischer Theorien nicht regelmäßig auf sie zurückgegriffen werden. Es kann zwar nicht ausgeschlossen werden, dass von Zeit zu Zeit ein solch glücklicher Zufall eintritt, der dann selbstverständlich auch genutzt werden sollte, der Standardfall der makroökonomischen Forschung ist jedoch die Arbeit mit „schmutzigen Daten“.

Exkurs 3 – Hohe Kosten kontrollierter Experimente in der Mikrophysik

Das Problem des hohen Kostenaufwandes kontrollierter Experimente ist kein spezifisch wirtschaftswissenschaftliches Problem. So müssen zur Überprüfung der verschiedenen Versionen von String-Theorien in der Physik erhebliche In-

vestitionen in Anlagen zur Durchführung kontrollierbarer Experimente getätigt werden, wie der folgende Zeitungsausschnitt zeigt:

„...Doch die elegante Theorie beruht bislang auf purer mathematischer Überlegung, nichts davon ist experimentell bewiesen. Denn die Strings sind so winzig, dass zu ihrem direkten Nachweis ein Teilchenbeschleuniger von der Größe der Milchstraße nötig wäre. Doch schon der 87 Kilometer lange „Superconducting Super Collider“, der indirekte Nachweise hätte liefern können, war dem amerikanischen Senat zu teuer gewesen. Kurzerhand stoppte er 1994 den Bau des 11 Milliarden Dollar teuren Beschleunigerrings und stürzte damit die Hochenergiephysik in eine Identitätskrise. Von der hat sie sich bis heute nicht erholt....“⁵⁹

Das Beispiel macht deutlich, dass sich die Wirtschaftswissenschaften im Vergleich zu den Naturwissenschaften, was hohe Kosten kontrollierter Experimente angeht, nicht in einer Ausnahmesituation befinden. Immer dann, wenn wissenschaftlicher Fortschritt durch die hohen Kosten entscheidender Experimente gehemmt wird, wird die Suche nach alternativen, kostengünstigeren Experimenten zur eigentlichen Aufgabe des Erfahrungswissenschaftlers.

Das Beispiel macht aber auch deutlich, dass es Naturwissenschaftlern offensichtlich häufiger als Sozialwissenschaftlern gelingt, in erheblichem Umfang öffentliche Gelder für die Durchführung kontrollierter Experimente zu erhalten. Es ist auch keineswegs so, dass die geplanten Experimente nach der Stornierung des Projektes in den USA nun nicht zustande kämen. Europäische Wissenschaftler planen mittlerweile eine experimentelle Überprüfung der String-Theorien mit Teilchenbeschleunigern, die zurzeit in der Nähe von Genf (Large Hadron Collider) und in Norddeutschland (TeV-Energy Superconducting Linear Accelerator) im Bau sind.⁶⁰

Das Problem bei der Arbeit mit diesen Daten besteht darin, dass sich die von der Veränderung eines Aggregates ausgehenden Folgewirkungen mit den Folgewirkungen der gleichzeitigen Veränderungen anderer Aggregate vermischen. Aufgrund dieser Vermischung kann der „Nettoeffekt“ des von einer empirischen Hypothese postulierten Einflusses einer Variablen auf bestimmte andere Vari-

ablen nicht mehr ohne weiteres ermittelt werden. In dieser Vermischung des Einflusses nicht kontrollierbarer Variablen liegt der Unterschied zu einem „kontrollierten Experiment“, in welchem eben der unerwünschte Einfluss von Störgrößen ausgeschaltet bzw. „kontrolliert“ werden kann.

Das „klassische“ Instrumentarium zur Handhabung der Probleme, die bei der Analyse „schmutziger Daten“ auftreten, ist die Statistik. Die statistischen Methoden erlauben eine Einschätzung der Wahrscheinlichkeit, dass eine in den Daten beobachtbare stochastische Korrelation zweier Variablen nicht tatsächlich vorliegt, sondern - rein zufällig - durch unkontrollierbare Störgrößen verursacht wurde. Die Sicherheit, mit der diese Wahrscheinlichkeit berechnet werden kann, hängt allerdings entscheidend von der Größe der zugrunde liegenden Stichprobe (Anzahl der zu einem oder mehreren Zeitpunkten erfassten Beobachtungen) ab. Die Mindestgröße des Stichprobenumfangs, die Größe mit der eine Berechnung der genannten Wahrscheinlichkeit gerade noch möglich ist, variiert dabei je nach verwendetem statistischen Verfahren. Generell gilt jedoch, dass die Zuverlässigkeit der Berechnung der Fehlerwahrscheinlichkeit mit zunehmendem Stichprobenumfang steigt.

Der einfachste Weg, um die Probleme bei der Analyse „schmutziger Daten“ zu verringern, liegt also in der Erfassung „möglichst vieler“ empirischer Beobachtungen. Die Erfassung makroökonomischer Daten wird in fast allen Ländern durch staatlich finanzierte statistische Ämter durchgeführt. Der primäre Zweck dieser Datenerfassung ist deshalb nicht die Überprüfung makroökonomischer Theorien, sondern die deskriptive Datenanalyse für aktuelle wirtschaftspolitische Zwecke. Dieser Umstand hat dazu geführt, dass bei der Sammlung makroökonomischer Daten der Stichprobenumfang regelmäßig vernachlässigt wird. Häufig müssen die erfassten Zeitreihen für die Zwecke der deskriptiven Datenanalyse umbasiert oder in ihrer Zusammensetzung verändert werden. Da die neu berechneten Aggregate dann nicht mehr mit den historischen vergleichbar sind, erreichen viele Zeitreihenaggregate häufig nicht den für die Überprüfung von Theorien notwendigen Stichprobenumfang.

Freilich wäre es unsinnig aus diesen Problemen den Schluss zu ziehen, dass zuverlässige statistische Überprüfungen makroökonomischer Theorien nicht möglich sind. Der Kostenaufwand, der hier betrieben werden müsste, um die Berechnung hinreichend großer Stichproben zu ermöglichen, liegt nicht außerhalb des Rahmens üblicher Forschungsbudgets und muss natürlich zu den möglichen Erträgen in Bezug gesetzt werden. Vieles wäre gewonnen, wenn statistische Ämter makroökonomische Daten nicht nur in aggregierter Form sondern auch in disaggregierter Form aufbewahren und veröffentlichen würden. Auf diese Weise könnten – unabhängig von notwendigen Umbasierungen wirtschaftspolitisch wichtiger Aggregate – große Stichproben von Aggregaten konstruiert werden, die auf die zu überprüfenden Theorien genau zugeschnitten sind.

Bei der Überprüfung makroökonomischer Theorien muss aber immer auch die Möglichkeit zur Durchführung kontrollierter Experimente in Erwägung gezogen werden. Für viele Fragestellungen, bei denen es nicht primär um die Auswirkung von Aggregationseffekten sondern um die Interaktion von Gruppen von Individuen oder Institutionen geht, dürften sich häufig auch entsprechend „maßstabsgerecht“ verkleinerte Experimentanordnungen eignen.

Zusammenfassend kann festgehalten werden: Wie in vielen anderen Erfahrungswissenschaften auch, treten bei der Überprüfung von Theorien in der Wirtschaftswissenschaft häufig Probleme auf. Diese Probleme sind jedoch nicht grundsätzlicher Natur, sondern resultieren vornehmlich aus hohen Kosten, die kontrollierte Experimente in einigen Bereichen verursachen (vgl. Exkurs 3). Es ist jedoch keineswegs so, dass kontrollierte Experimente aus Kostengründen in der Wirtschaftswissenschaft generell nicht möglich sind. Ganz im Gegenteil zeigt sich, dass insbesondere im Bereich der Mikroökonomik in der Regel kontrollierte Experimente zu vertretbaren Kosten möglich sind. In den Bereichen der Makroökonomik, in denen kontrollierte Experimente aus Kostengründen nicht möglich sind, bieten sich statistische Methoden zur Überprüfung von Theorien an. Auch Kombinationen von kontrollierten Experimenten und statistischen Methoden sind hier prinzipiell vorstellbar. Vor dem Hintergrund dieser vielfachen Möglichkeiten zur empirischen Überprüfung wirtschaftswissenschaft-

licher Theorien, erscheint es äußerst fragwürdig, für die Wirtschaftswissenschaften in irgendeiner Form einen „Sonderstatus“ unter den Erfahrungswissenschaften ableiten zu wollen.

Exkurs 4 – „Realitätsnahe Annahmen“ statt empirische Überprüfung?

Aufgrund der vermeintlichen Probleme bei der empirischen Überprüfung wirtschaftswissenschaftlicher Theorien wurde von einigen Wirtschaftswissenschaftlern vorgeschlagen, auf eine empirische Überprüfung wirtschaftswissenschaftlicher Theorien ganz zu verzichten und stattdessen die „Annahmen“ bzw. Axiome, aus denen die Theorien abgeleitet werden, so zu wählen, dass sie „möglichst realitätsnah“ sind.⁶¹ Dieser Vorschlag ist logisch nicht haltbar, wie folgende Überlegung zeigt:

- Angenommen es sei gelungen, ein Set von Axiomen zu finden, von denen jedes einzelne im Tarski'schen Sinn „wahr“ ist.⁶²
- Aus diesen Axiomen kann dann mit Hilfe logischer Schlüsse eine Theorie abgeleitet werden, also ein System von empirischen Hypothesen.
- Obwohl jedes einzelne Axiom wahr ist, ist jedoch keineswegs sichergestellt, dass die empirischen Hypothesen dieser Theorie wahr sind: Es kann nämlich durchaus der Fall sein, dass ein oder mehrere Axiome fehlen, um die „wahre“ Theorie abzuleiten. Ob ein Axiom fehlt, kann man nicht erkennen, indem man die Wahrheit („Realitätsnähe“) jedes einzelnen Axioms empirisch überprüft. Das geht nur, indem das „Zusammenspiel“ der bekannten Axiome empirisch überprüft wird, was aber nichts anderes bedeutet, als dass die Hypothesen der Theorie empirisch überprüft werden müssen.

Das heißt aber, dass auf eine empirische Überprüfung der Hypothesen einer Theorie selbst dann nicht verzichtet werden könnte, wenn der Nachweis gelungen wäre, dass die einzelnen Axiome dieser Theorie „wahr“ (bzw. „realitätsnah“) sind. Der Vorschlag, statt einer empirischen Überprüfung der Hypothesen einer Theorie, die „Realitätsnähe“ der Annahmen zu überprüfen, ist also selbst unter günstigsten Bedingungen nicht haltbar.

2.4.2. Vermeintliche Probleme einer Theorie menschlichen Verhaltens

Wie die Diskussion in Abschnitt 2.4.1. gezeigt hat, ist ein sehr großer Bereich des Erklärungsgegenstandes der Wirtschaftswissenschaft menschliches Individualverhalten in ökonomisch relevanten Entscheidungssituationen. Das impliziert natürlich, dass wirtschaftswissenschaftliche Theorien immer auch den Versuch darstellen, menschliches Verhalten axiomatisch zu erklären. Dass dies möglich ist, wird von Sozialwissenschaftlern im Allgemeinen und Wirtschaftswissenschaftlern im Besonderen häufig bestritten. In der Regel erfolgt dies mit dem Hinweis, dass menschliches Verhalten aufgrund der dem Menschen gegebenen Willensfreiheit niemals mit der Genauigkeit erklärt werden kann, mit der beispielsweise physikalische Phänomene erklärt werden können.

Ob physikalische Phänomene tatsächlich mit der Genauigkeit erklärt werden können, die von Sozialwissenschaftlern gerne behauptet wird, kann mit guten Gründen bezweifelt werden (vgl. Exkurs 5). Die These, dass die Existenz eines freien Willens *notwendigerweise* dazu führt, dass menschliches Handeln „unberechenbar“ bzw. „unerklärbar“ ist (im folgenden „Existenzialismus-Hypothese genannt⁶³), ist aus logischen Gründen falsch, wie einige einfache Überlegungen zeigen. Unter „freiem Willen“ wird dabei – dem üblichen Sprachgebrauch folgenden – die Fähigkeit verstanden, sich bei der Wahl zwischen Alternativen unabhängig (indeterminiert) von einem gegebenen Kontext (der physikalische, biochemische, psychische und soziale Dimensionen haben kann) entscheiden zu *können*.

Geht man davon aus, dass Menschen im Allgemeinen über diese Fähigkeit verfügen, so schließt dies keineswegs aus, dass sie sich „rational“ verhalten, das heißt z.B. unter all den möglichen Alternativen stets diejenige auswählen, die ihnen hilft, ihre Ziele mit minimalem Aufwand zu erreichen (Rationalverhaltens-Hypothese im Folgenden). Rationalverhalten ist aber alles andere als „unberechenbar“ oder „unerklärbar“. Eine axiomatische Theorie rationalen Verhaltens ist möglich und kommt beispielsweise in der neoklassischen Wirtschaftstheorie vor.

Dieses Beispiel genügt bereits, um zu zeigen, dass die Existenz eines freien Willens nicht *notwendigerweise* impliziert, dass menschliches Handeln „unerklärbar“ ist. Es können aber noch weitere Gegenbeispiele konstruiert werden. So ist es beispielsweise auch möglich, dass Menschen sich auch bei Existenz eines freien Willens gemäß den Verhaltenshypothesen der adaptionistischen Verhaltenstheorie verhalten (Barkow et al. (1992)). Diese Theorie geht davon aus, dass ein Großteil der menschlichen Entscheidungen in „Standardsituationen“ gefällt wird. Daraus (und weiteren Axiomen) folgt nach dieser Theorie die Hypothese, dass sich im Laufe der Evolution für solche Situationen standardisierte Verhaltensmechanismen (die nicht notwendigerweise rational im obigen Sinn sein müssen) entwickelt haben. Außerhalb dieser Standardsituationen, wenn es beispielsweise um besonders „wichtige“ Entscheidungen geht, kann es nach der adaptionistischen Verhaltenstheorie durchaus wieder zum „Einschalten“ des freien Willens und zu einem Verhalten nach der oben beschriebenen Rationalverhaltens-Hypothese kommen. Auch diese Form menschlichen Verhaltens wäre also nicht notwendigerweise „unerklärbar“.

Sicherlich sind noch viele weitere Verhaltenshypothesen konstruierbar, die einerseits mit der Existenz eines freien Willens vereinbar sind, andererseits aber zu einem „erklärbaren“ Verhalten führen. In allen Fällen handelt es sich dabei um empirische Hypothesen, die anhand von Beobachtungen überprüft werden können. Auch die Hypothese, dass menschliches Verhalten so unregelmäßig ist, dass es nicht axiomatisch erklärt werden kann, kann (und muss) empirisch überprüft werden.

Natürlich gilt selbiges auch für die Hypothese der Existenz eines freien Willens. Es wäre ein logischer Zirkelschluss, aus der vermeintlichen Tatsache, dass Menschen über die Frage, ob sie einen freien Willen haben, „frei“ diskutieren können, die Schlussfolgerung zu ziehen, dass sie tatsächlich einen freien Willen haben. Eine Reihe von neurophysiologischen Experimenten, die in den vergangenen Jahrzehnten gemacht wurden, hat zu Ergebnissen geführt, welche die Existenz eines freien Willens – zumindest im herkömmlichen Sinn – in Frage stellen.⁶⁴ Also könnte man selbst dann, wenn die Existenz eines freien Willens notwendigerweise implizieren würde, dass menschliches Handeln „unerklärbar“

ist, auf eine empirische Überprüfung der Grundlagen menschlichen Verhaltens nicht verzichten: Die Hypothese der Existenz eines freien Willens ist eine empirische Hypothese.

Exkurs 5 – Schrödingers Katze und die unerhörte Genauigkeit naturwissenschaftlicher Theorien

Wenn Sozialwissenschaftler auf die große Genauigkeit und Exaktheit der Naturwissenschaften verweisen, so beziehen sie sich dabei gerne auf die Berechenbarkeit der Bewegung von Himmelskörpern.⁶⁵ Dabei wird allerdings übersehen, dass der relativ genauen Berechenbarkeit makrophysikalischer Phänomene, eine „elementare“ Indeterminiertheit mikrophysikalischer Phänomene gegenübersteht.

So lautet eine der Grundaussagen der Quantentheorie, dass Geschwindigkeit und Ort eines Mikroteilchens niemals gleichzeitig bestimmt werden können. Dahinter steht allerdings mehr als nur ein „Messproblem“. Die Indeterminiertheit ist vielmehr insofern elementar, als sich das Mikroteilchen *an mehreren Orten gleichzeitig aufhalten* kann. Erst durch den Messvorgang selbst wird das Mikroteilchen auf einen bestimmte Geschwindigkeit *oder* einen bestimmten Ort festgelegt. Im makrophysikalischen Bereich gleichen sich diese unvorstellbaren Eigenschaften der Mikroteilchen statistisch gesehen aus, so dass die makrophysikalische Welt den Anschein relativer Stabilität und Berechenbarkeit erweckt (Kohärenzeffekt).

Um diese aus Sicht des Alltagsverständes geradezu absurden Eigenschaften von Mikroteilchen zu verdeutlichen, wählte der Physiker Erwin Schrödinger eine hypothetische Experimentanordnung, die unter dem Namen „Schrödingers Katze“ bekannt wurde.⁶⁶ Diese Experimentanordnung transformiert gewissermaßen die Indeterminiertheit der Mikrophysik in den Bereich der Makrophysik – mit grotesken Ergebnissen.

Zur Durchführung des Experimentes benötigt man eine Kiste, einen Hammer, eine Giftampulle, eine Katze, ein radioaktives Atom mit einer Halbwertszeit von einer Stunde und einen Geigerzähler. Das radioaktive Atom zerfällt mit einer

Wahrscheinlichkeit von 50 % innerhalb einer Stunde – eine genauere Datierung seines Zerfalls ist aufgrund der quantentheoretischen Indeterminiertheit nicht möglich.

Man ordnet nun die Gegenstände in der Kiste so an, dass der Geigerzähler, wenn er die eventuell freiwerdende Radioaktivität des zerfallenden Atoms misst, den Hammer in Gang setzt, welcher dann die Giftampulle zerschlägt, so dass das freiwerdende Gift die Katze tötet. Was lässt sich nun über den Zustand der Katze nach einer Stunde sagen? Die quantentheoretische Unbestimmbarkeit des atomaren Zerfalls impliziert, dass die Katze sich in einem Mischzustand befindet: sie ist gleichzeitig halbtot und halblebendig. Der Alltagsverstand sagt uns, dass dies nicht sein kann. Schließlich kann man die Kiste öffnen und nachschauen und dabei wird man feststellen, dass die Katze entweder tot oder lebendig ist. Das ist auch nach der Quantentheorie richtig. Allerdings wird die Eindeutigkeit des Zustandes (tot oder lebendig) gerade erst durch das Nachschauen selbst erzeugt. Bevor man nachschaut, ist die Katze – so schwer die Vorstellung auch fällt - gleichzeitig halbtot und halblebendig.⁶⁷

Angesichts dieser elementaren Unbestimmtheit mikrophysikalischer Phänomene muss man den Spieß wohl umdrehen: *Wenn es denn einen wesentlichen Unterschied zwischen den Sozialwissenschaften und den Naturwissenschaften gibt, dann dürfte er in der ungeheuren Genauigkeit der Sozialwissenschaften im Vergleich zu den „inexakten“ und „weichen“ Naturwissenschaften liegen.* Die (naturwissenschaftliche) Ursache für die größere Genauigkeit der Sozialwissenschaften ist der Umstand, dass ihr Forschungsgegenstand immer im Bereich der makrophysikalischen Welt angesiedelt ist.

3. Wirtschaftswissenschaft als Handlungswissenschaft

3.1. Die Methodologie der Handlungswissenschaften

Zweck jeder Handlungswissenschaft ist eine zielgerichtete Veränderung der erfahrbaren Realität. In diesem Bestreben sind die Handlungswissenschaften aber gewissermaßen „unselbständig“. Sie können weder die Ziele, die sie an-

streben, noch die Mittel, mit denen sie diese Ziele anstreben, aus sich selbst heraus bestimmen. Bei der Bestimmung ihrer Ziele müssen sie auf normative Theorien zurückgreifen; bei der Wahl ihrer Mittel müssen sie auf erfahrungswissenschaftliche Theorien zurückgreifen. Die „Aufgabe“ der Handlungswissenschaften besteht „lediglich“ darin, aus der „bestbewährten“ erfahrungswissenschaftlichen Theorie technische Verfahren abzuleiten, mit denen ein Ziel, das von einer normativen Theorie vorgegeben wird, erreicht werden kann.⁶⁸

Diese Sicht der Rolle der Handlungswissenschaften ist zwar formal korrekt, unterschätzt aber die große praktische Bedeutung der Handlungswissenschaften als „Vermittler“ zwischen erfahrungswissenschaftlichen Theorien (dem „Reich des Möglichen“) und normativen Theorien (dem „Reich des Wünschenswerten“) bei weitem. Wie der folgende Abschnitt zeigen wird, laufen normative Theorien stets in Gefahr „unvollständig“ zu werden. Grund dafür ist die ständige Veränderung der Handlungsoptionen, die einerseits vom Fortschritt der Erfahrungswissenschaften und andererseits vom Fortschreiten der Geschichte der Erfahrungswelt verursacht werden. Durch diese Veränderung der Handlungsoptionen entstehen ständig neue Entscheidungssituationen. Da diese nicht mit Sicherheit vorhergesagt werden können, läuft also *jede* normative Theorie in Gefahr „irgendwann“ nicht mehr für alle real existierenden Handlungsoptionen Handlungsempfehlungen geben zu können – also in diesem Sinne „unvollständig“ zu sein.⁶⁹ Es ist also allein aus diesem Grund schon damit zu rechnen, dass normative Theorien ständig ergänzt und erweitert werden müssen.

Den Handlungswissenschaften kommt in diesem Prozess die wichtige „Vermittlerrolle“ zu. Sie leiten aus den „bestbewährten“ erfahrungswissenschaftlichen Theorien in einer konkreten historischen Situation das Spektrum der Handlungsmöglichkeiten her und „legen“ es gewissermaßen einer normativen Theorie zur Entscheidung vor. Dabei zeigen sich dann in aller Regel erst die praktischen Schwierigkeiten des Entscheidungsproblems – *die real existierenden Zielkonflikte*, die vom Standpunkt einer normativen Theorie allein nicht im Voraus absehbar sind. Es stellt sich dann heraus, ob eine normative Theorie „vollständig genug“ ist, um Handlungsempfehlungen für diese Zielkonflikte geben zu können. Wenn sie es nicht ist, bedarf sie, einer Erweiterung. Normative Theo-

rien müssen also immer mit Sicht auf reale Problemsituationen in der Erfahrungswelt entworfen werden. Dabei ist es die Aufgabe der Handlungswissenschaften, die normativen Theorien mit den realen Problemen zu „konfrontieren“ – also die normativen Theorien gewissermaßen zu „erden“.

Exkurs 6 – Die Bedeutung induktiven Wissens für die Handlungswissenschaft

Man kann die deduktive (oder axiomatische) Methode in den Erfahrungswissenschaften auch als den Versuch interpretieren, regelmäßig beobachtbare empirische Erscheinungen (empirische Regelmäßigkeiten) in eine logisch geordnete Beziehung zueinander zu setzen.⁷⁰ Der Ausdruck „in eine logisch geordnete Beziehung zueinander zu setzen“ ist in dieser Verwendung gleichbedeutend mit „aus einem Axiomensystem abzuleiten“ oder „in eine einheitliche Theorie zu integrieren“. In dieser Formulierung, resultiert das Hume'sche Induktionsproblem also deshalb, weil man sich niemals sicher sein kann, ob nicht noch eine „bessere“ logisch geordnete Beziehung gefunden werden kann – also eine, die noch mehr (und vielleicht auch von dieser selbst erst aufgedeckte, bislang noch unbekannte) empirische Regelmäßigkeiten erklären kann.

Die aus dem Hume'schen Induktionsproblem resultierende Unsicherheit entsteht also nicht, weil bereits bekannte empirische Regelmäßigkeiten plötzlich aufhören zu existieren. Das Hume'sche Induktionsproblem impliziert folglich nicht notwendigerweise, dass auf empirische Regelmäßigkeiten grundsätzlich „kein Verlass“ ist: Die Einstein'sche Theorie ist nicht deshalb der Newton'schen Theorie vorzuziehen, weil sich seit Einstein die mechanischen Regelmäßigkeiten oder gar die Bewegung der Himmelskörper verändert hätten, sondern weil die Einstein'sche Theorie diese empirischen Regelmäßigkeiten „besser“ erklärt – in dem Sinn, dass sie mehr und zum Teil bis dahin unbekannte empirische Regelmäßigkeiten „unter einen Hut“ zu bringen vermag.

Die vom Hume'schen Induktionsproblem ausgehende Unsicherheit hat ihre Ursache also nicht in einer etwaigen Unsicherheit in Bezug auf die Verlässlichkeit empirischer Regelmäßigkeiten. Dieser Tatbestand hat natürlich weitreichende Bedeutung für die Handlungswissenschaften. Im Gegensatz zu den Erfahrungswissenschaften liegt das Interesse der Handlungswissenschaften ja nicht

in der *Erklärung* empirischer Regelmäßigkeiten (das heißt im Auffinden logischer Bezüge zwischen empirischen Regelmäßigkeiten), sondern in der *Nutzbarmachung* empirischer Regelmäßigkeiten. Natürlich ist es unter diesem Gesichtspunkt für die Handlungswissenschaften häufig von beträchtlichem Vorteil, wenn verschiedene, anscheinend voneinander unabhängige, empirische Regelmäßigkeiten durch eine erfahrungswissenschaftliche Theorie miteinander logisch verknüpft werden können. Auf diese Weise können die in Frage kommenden empirischen Regelmäßigkeiten in aller Regel wirkungsvoller genutzt werden.⁷¹ Anders formuliert: im Vergleich zu einer bloßen Auflistung empirischer Regelmäßigkeiten bietet eine erfahrungswissenschaftliche Theorie, die diese Regelmäßigkeiten miteinander logisch in Beziehung setzt, einen erweiterten Handlungsspielraum für die Handlungswissenschaft.

Aber auch ohne eine Theorie, die den Zusammenhang zwischen empirischen Regelmäßigkeiten erklärt, kann die Kenntnis einzelner empirischer Regelmäßigkeiten vom Standpunkt der Handlungswissenschaften sehr *nützlich* sein. Aus diesem Grund spielt die Suche nach „verwertbaren“ empirischen Regelmäßigkeiten in vielen Handlungswissenschaften eine bedeutende Rolle. Das trifft vor allem für solche Handlungswissenschaften zu, die Handlungsziele anstreben, für die die dazugehörigen Erfahrungswissenschaften bislang nur unzureichende Theorien bieten.

In allen praktisch allen Handlungswissenschaften gibt es derartige Forschungsgebiete. Meistens handelt es sich dabei um Forschungsgegenstände mit hoher Komplexität. So spielt die Erforschung empirischer Regelmäßigkeiten vor allem in den Gebieten der Ingenieurwissenschaften eine große Rolle, in denen hochgradig nichtlineare Beziehungen vorkommen. Das gilt beispielsweise für die Festigkeitslehre und die Strömungslehre. Sobald man in der Festigkeitslehre nicht mehr die Festigkeit von Gegenständen mit einfachen geometrischen Grundformen untersucht sondern Gegenstände mit komplizierter Geometrie, reichen die Gesetzmäßigkeiten der klassischen Mechanik zur Bestimmung des Festigkeitsgrades nicht mehr aus. Die Festigkeitslehre verwendet für solche Berechnungen dann in der Regel experimentell ermittelte Erfahrungswerte („Festigkeitshypthesen“ genannt) und kalkuliert je nach Grad der Komplexität

des Gegenstandes noch hinreichend große Sicherheitsmargen mit ein. Übersteigt die Komplexität der Geometrie der Gegenstände jedoch ein gewisses Maß, so versagen auch solche Berechnungen; es bleibt dann nichts anderes übrig, als die Festigkeit der Gegenstände jeweils im Einzelfall experimentell zu ermitteln. Ähnliches gilt auch für die Strömungslehre: Sobald die Form eines Gegenstandes einfache geometrische Grundformen übersteigt, werden die Strömungseigenschaften an der Oberfläche immer schwieriger berechenbar. Ab einem gewissen Komplexitätsgrad helfen auch hier nur noch objektspezifische Experimente.

Der Bereich der Medizinwissenschaften, in dem die Erforschung empirischer Regelmäßigkeiten eine große Rolle spielt, ist die Pharmakologie. Die Wirkung organischer oder anorganischer Substanzen auf den menschlichen Organismus hängt in der Regel von einer Fülle von Einzelfaktoren ab. Die Komplexität des Zusammenspiels dieser Einzelfaktoren ist häufig so groß, dass sich die Wirkung einer bestimmten Substanz mit Hilfe der existierenden biochemischen Theorien kaum vorhersagen lässt. Auch hier helfen dann häufig nur Experimente – und das Einkalkulieren hinreichend großer Sicherheitsmargen.

Auch in den wirtschaftswissenschaftlichen Handlungswissenschaften gibt es Bereiche, in denen die Erforschung empirischer Regelmäßigkeiten eine wichtige Rolle spielt. Ein Bereich der Betriebswirtschaftslehre, in dem die Suche nach empirischen Regelmäßigkeiten im Vordergrund steht, ist das Marketing. Die Reaktion der Marktnachfrage auf Veränderungen eines oder mehrerer Merkmale eines Produktes lässt sich mit den verfügbaren wirtschaftswissenschaftlichen Theorien kaum vorhersagen. Zu komplex ist auch hier das Zusammenspiel der Fülle von Einflussfaktoren. Aus diesem Grund wird auch hier regelmäßig auf Experimente (Testverkäufe und Testmarkteinführungen; s. dazu auch Abschnitt 2.4.1.) zurückgegriffen, aus denen dann – unter Berücksichtigung statistischer Unsicherheiten – Rückschlüsse auf das zu erwartenden Käuferverhalten gezogen werden.

In der Wirtschaftspolitiklehre spielt die Suche nach empirischen Regelmäßigkeiten eine geringere Rolle als in der Betriebswirtschaftslehre. Der Bereich, in dem

es in dieser Hinsicht eine gewisse Tradition gibt, ist die Geldpolitik. Aus der Notwendigkeit, die jährliche Veränderung der Geldmenge festzulegen, resultiert für jede Notenbank die Erfordernis, die Auswirkung einer solchen Festlegung auf andere makroökonomische Variablen, insbesondere auf das Preisniveau, festzulegen. Die verfügbaren wirtschaftswissenschaftlichen Theorien lassen zwar in der Regel Rückschlüsse auf das Vorzeichen des Einflusses der Geldmenge auf andere makroökonomische Variablen zu, den genauen quantitativen Zusammenhang können sie jedoch nicht prognostizieren. Auch hier erschweren eine Vielzahl von Einflussfaktoren und deren stetige Veränderung, die Berechenbarkeit. Deshalb werden regelmäßig statistische Schätzungen zur Quantifizierung des Einflusses der Geldmenge auf andere makroökonomische Variablen durchgeführt.

3.1.1. Erfahrungswissenschaftliche vs. normative Theorien

In Abschnitt 2.1. wurde die Struktur erfahrungswissenschaftlicher Theorien dargestellt. Wie beschrieben besitzen erfahrungswissenschaftliche Theorien eine axiomatische Struktur (Abbildung 2). Der Grund für die Wahl dieser Struktur liegt in dem großen Erfolg mit dem die axiomatische Methode in einigen Bereichen der Erfahrungswissenschaften bereits angewendet wurde. Ursache für diesen Erfolg der axiomatischen Methode ist letzten Endes die Beschaffenheit der erfahrbaren Realität. Es *scheint* so zu sein, dass wichtige Bereiche der erfahrbaren Realität mit relativ einfachen Grundprinzipien „ganz gut“ erklärt werden können. Ob die erfahrbare Realität tatsächlich vollständig mit einfachen Grundprinzipien erklärt werden kann, ist natürlich eine offene *erfahrungswissenschaftliche* Frage (vgl. dazu auch die Beispiele in Anhang 1).⁷²

Trotz ihrer weiten Verbreitung in Erfahrungswissenschaften ist die axiomatische Methode aber nicht in den Erfahrungswissenschaften, sondern in den Idealwissenschaften entstanden. Die Entstehung der axiomatischen Methode ging einher mit der systematischen Ausarbeitung mathematischer Theorien in der griechischen Antike und mündete in Euklids erster zusammenhängender Darstellung der bis dahin entwickelten Mathematik in seinem Buch „Elemente“.⁷³ Die

von Euklid darin praktizierte Methode der deduktiven Herleitung mathematischer Theoreme aus Axiomen inspirierte dann Naturwissenschaftler seit dem ausgehenden Mittelalter sie auch zur Erklärung von Phänomenen der Erfahrungswelt heranzuziehen – mit erstaunlichen Erfolgen. Newtons 1687 erschienene *Principia* demonstrierte erstmals in umfassender Weise die große Leistungsfähigkeit dieser Methode in einer Erfahrungswissenschaft.

Die axiomatische Methode hat sich also bei der Entwicklung idealwissenschaftlicher und erfahrungswissenschaftlicher Theorien außerordentlich bewährt. Daraus lassen sich jedoch keine zwingenden Gründe dafür ableiten, sie auch für die Konstruktion normativer Theorien einzusetzen. Verlangt man jedoch von normativen Theorien, dass sie dem Mindestkriterium der Widerspruchsfreiheit genügen müssen, so lassen sich aus praktischer Sicht gute Gründe für die Anwendung der axiomatischen Methode nennen. Das Problem beim Anlegen eines solchen Mindestkriteriums ist jedoch, dass dieses dann selbst bereits zu den Axiomen der zu entwickelnden normativen Theorie gehört. Mit anderen Worten, durch die Festlegung auf das Kriterium der Widerspruchsfreiheit legt man sich bereits auf die Klasse aller widerspruchsfreien normativen Theorien fest – und schließt von vornherein die Klasse aller widersprüchlichen normativen Theorien aus. Das Problem der Wahl einer normativen Theorie wird in Abschnitt 3.1.2. noch eingehender diskutiert werden.

Akzeptiert man aber das Prinzip der Widerspruchsfreiheit, so sprechen die folgenden Gründe für die Anwendung der axiomatischen Methode:

- Jede normative Theorie muss für eine Vielzahl unterschiedlichster Entscheidungssituationen Handlungsempfehlungen geben. Leitet man diese Handlungsempfehlungen nicht aus einem Satz einheitlicher Regeln ab, sondern konstruiert für jeden Einzelfall eine ad hoc Handlungsempfehlung riskiert man, dass sich zwischen all diesen ad hoc Handlungsempfehlungen Widersprüche „einschleichen“. Dieses Risiko ist umso größer, als die Erfahrungen mit der axiomatischen Methode in den Ideal- und Erfahrungswissenschaften gezeigt haben, dass scheinbar „harmlose“ Axiome (und scheinbar „harmlose“ Ver-

änderungen von Axiomensystemen) häufig zu kontraintuitiven Schlussfolgerungen führen.⁷⁴ Es besteht also Grund, der menschlichen Intuition auch auf dem Gebiet normativer Theorien mit einer gewissen Skepsis zu begegnen und die axiomatische Methode als „Kontrollinstrument“ einzusetzen.

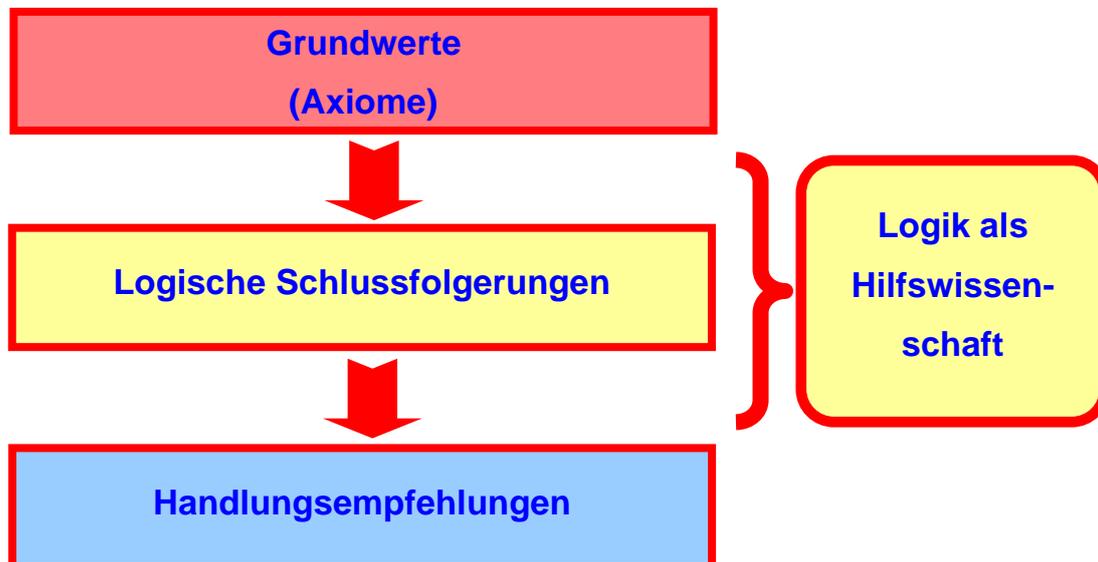
- Die Zahl von Entscheidungssituationen, für die normative Theorien Handlungsempfehlungen geben müssen, ändert sich ständig. Zwei Ursachen sind dafür ausschlaggebend:
 - Zum einen wird jede Entscheidungssituation durch einen ganz bestimmten Zustand der erfahrbaren Welt bestimmt, der durch eine große Anzahl von Dimensionen (räumliche, zeitliche, sonstige physikalische, biochemische, psychische und soziale) gekennzeichnet sein kann. Welche Werte diese Dimensionen einnehmen, hängt von der geschichtlichen Entwicklung ab und ist aufgrund der Komplexität der geschichtlichen Entwicklung in aller Regel nicht prognostizierbar.
 - Zum anderen wird jede Entscheidungssituation vom Stand des erfahrungswissenschaftlichen Wissens bestimmt⁷⁵: Je geringer das Wissen um die Gesetzmäßigkeiten der erfahrbaren Welt ist, umso geringer sind die Handlungsmöglichkeiten, zwischen denen in einer bestimmten Situation der erfahrbaren Welt gewählt werden kann. Wenn der Stand des erfahrungswissenschaftlichen Wissens also wächst, wächst auch die Zahl der Entscheidungssituationen.

Wenn sich aber die Zahl von Entscheidungssituationen ständig ändert, dann müssen auch ständig neue Handlungsempfehlungen gegeben werden. Und auch hier gilt nun wieder: Leitet man diese Handlungsempfehlungen nicht aus einem Satz einheitlicher Regeln ab, sondern konstruiert für jeden Einzelfall eine Ad-hoc-Handlungsempfehlung, so riskiert man, dass sich zwischen diesen Ad-hoc-Handlungsempfehlungen im Laufe der Zeit Widersprüche einschleichen.

Akzeptiert man also das Axiom der Widerspruchsfreiheit, so gibt es gute Gründe, die für eine Anwendung der axiomatischen Methode bei der Konstruktion normativer Theorien sprechen. Freilich ist keiner dieser Gründe zwingend. Man kann sicherlich auch widerspruchsfreie normative Theorien konstruieren, ohne

die axiomatische Methode anzuwenden. Aber man macht sich die Sache dadurch unnötig schwer.

Abbildung 4 – Die Struktur normativer Theorien



Es können auch noch weitere Argumente für die Anwendung der axiomatischen Methode bei der Konstruktion normativer Theorien angeführt werden: Wie die Diskussion im folgenden Abschnitt zeigen wird, gibt es keine allgemeingültigen Kriterien, mit denen Wahrheit oder Falschheit normativer Theorien bestimmt werden können. Normative Theorien (und die ihnen zugrunde liegenden Axiomensysteme) müssen also „irgendwie“ gewählt werden. Aus diesem Umstand lassen sich zwei weitere Gründe für eine Axiomatisierung normativer Theorien ableiten:

- Die Konsequenzen der Wahl einer bestimmten normativen Theorie sind leichter abschätzbar, wenn diese Theorie in axiomatisierter Form vorliegt – wenn also die Grundwerte (Axiome) deutlich zu erkennen sind.
- Da Menschen bei der Wahl normativer Theorien häufig zu unterschiedlichen Entscheidungen kommen, können in Situationen, in denen gemeinsame Handlungsentscheidungen getroffen werden müssen, normative Konflikte entstehen. Um diese Konflikte auf das un-

vermeidliche Maß zu reduzieren, kann die bessere Vergleichbarkeit axiomatisierter normativer Theorien sehr hilfreich sein. So können sich beispielsweise „Wertgemeinschaften“ bilden, deren Mitglieder gleiche oder ähnliche Grundwerte verfolgen und deshalb leichter zu gemeinsamen Handlungsentscheidungen finden.

Obwohl also eine Reihe von Gründen für die Anwendung der axiomatischen Methode bei der Konstruktion normativer Theorien sprechen, gibt es bisher kaum Versuche einer stringenten Anwendung dieses Verfahrens in diesem Bereich. Bekannteste Ausnahme ist Spinozas „Ethica ordine geometrico demonstrata“, in welcher Spinoza dem Programm des klassischen Rationalismus folgend die Methode der euklidischen Mathematik zur Herleitung einer ethischen Theorie verwendet. Spinoza beginnt seine Ethik mit der Offenlegung von sieben Axiomen, aus denen er dann in den folgenden Kapiteln „Lehrsätze“ ableitet.⁷⁶ Leider lassen sich diese Lehrsätze nicht immer allein aus den von ihm eingangs genannten sieben Axiomen ableiten. Häufig greift er auf nicht explizit genannte „Zusatzaxiome“ (wie etwa die Existenz Gottes) zurück, deren Geltung er für selbstverständlich hält. Spinoza ging – auch darin dem Programm des klassischen Rationalismus folgend – von der „Wahrheit“ der Axiome seiner Ethik aus. Der damit unweigerlich verbundene Dogmatismus dürfte Kant davon abgehalten haben, die axiomatische Methode zur Konstruktion seiner Ethik heranzuziehen. Wahrscheinlich ist Kants Ablehnung der axiomatischen Methode auf dem Gebiet der Ethik ein wichtiger Grund für das Ausbleiben weiterer Versuche einer stringenten Anwendung dieses Verfahrens zur Konstruktion normativer Theorien.⁷⁷ Angesichts der Fülle von ethischer Literatur, die seit Kant entstanden ist, bleibt dies nichtsdestoweniger ein erstaunlicher Tatbestand. Nichts spricht dafür, dass Axiome zwingend den aristotelischen Status von „wahren“ bzw. „letzten, nicht hinterfragbaren Sätzen“ haben müssen. In der Erfahrungswissenschaft sind sie Versuche, Regelmäßigkeiten in einer komplexen Erfahrungswelt zu erkennen; in der Mathematik dienen sie der – zweckfreien – Erschließung neuer mathematischer Theorien; in der Ethik und Ästhetik erleichtern sie aus den genannten Gründen die (letztlich notwendigerweise immer subjektive) Wahl einer normativen Theorie.

3.1.2. Das Problem der Wahl der normativen Theorie

Warum müssen normative Theorien gewählt werden? Warum kann man sie – trotz ihrer enormen Bedeutung für den einzelnen Menschen wie für menschliche Gemeinschaften – nicht „allgemeingültig“ begründen? Hans Albert wies auf das „Trilemma“ hin, auf das solche *Letzt*-Begründungsversuche notwendigerweise hinauslaufen müssen. Das Grundproblem der Letztbegründung von Aussagen lautet:

„Wenn man für alles eine Begründung verlangt, muss man auch für die Erkenntnisse, auf die man jeweils die zu begründende Auffassung – bzw. die betreffende Aussagen-Menge zurückgeführt hat, wieder eine Begründung verlangen.“⁷⁸

Daraus resultiert notwendigerweise eine Situation, in der man die Wahl zwischen drei Alternativen hat:

- *Ein unendlicher Regress*: In dem Bestreben, eine Aussage zu begründen, greift man auf eine Aussage zurück, die ihrerseits wieder mit einer Aussage begründet werden muss, die ihrerseits wieder mit einer Aussage begründet werden muss usw. Es resultiert also ein endloser Rückgriff auf immer neue Aussagen, mit denen bereits gemachte Aussagen begründet werden.
- *Ein logischer Zirkel*: Bei dem Bestreben, eine Aussage zu begründen greift man auf eine Aussage zurück, die man bereits zuvor mit einer anderen Aussage begründet hat. Auf diese Weise gelangt man dann wieder an einen früheren Punkt des Begründungsverfahrens, so dass der Prozess ab diesem Punkt in einem Zirkel verläuft.
- *Ein Abbruch des Begründungsverfahrens*: Man unterbricht das Begründungsverfahren willkürlich an einem bestimmten Punkt.

Mit anderen Worten, eine „ultimative“ Letztbegründung normativer Theorien ist nicht möglich. Albert nennt das Letztbegründungsproblem „Münchhausen-Trilemma“, in Anspielung an eine analoge Problemsituation, vor der der Lügenbaron einmal stand.⁷⁹ Warum taucht dieses Trilemma nur in Zusammenhang mit der Begründung normativer Theorien auf – warum existiert es nicht auch im Bereich der Erfahrungs- und Idealwissenschaften? In diesen Bereichen stellt sich das Problem der Letztbegründung nicht:⁸⁰

- In den Erfahrungswissenschaften geht es um die Erklärung der erfahrbaren Realität. Aufgrund des Hume'schen Induktionsproblems können alle Theorien über die erfahrbare Realität nur den Charakter von Vermutungswissen haben (vgl. Abschnitt 2.2., Exkurs 1). Wissen über die erfahrbare Realität kann also niemals „ultimativ“ oder „letztbegründet“ sein.
- In den Idealwissenschaften geht es nur um die folgerichtige Herleitung von Sätzen und Satzsystemen aus vorgegebenen Axiomen. Die Wahl der Axiome ist willkürlich, was in der Mathematik beispielsweise zu unterschiedlichen mathematischen Theorien führen kann.

Da eine Letztbegründung normativer Theorien nicht möglich ist, gleichzeitig aber jeder Mensch und jede menschliche Gemeinschaft ständig zwischen einer Vielzahl von Handlungsoptionen wählen müssen, kommt man nicht umhin explizit oder implizit auch eine bestimmte normative Theorie zu *wählen*. De facto bedeutet dies, dass man sich für die dritte Alternative des Trilemma entscheidet: Abbruch des Begründungsverfahrens. Aber diese Wahl muss natürlich keinen endgültigen Charakter haben. Da sich, wie in Abschnitt 3.1.1. beschrieben, die Zahl der Handlungsoptionen und mithin der Entscheidungsbedarf ständig ändern können, ist es sogar wahrscheinlich, dass von Zeit zu Zeit *jede normative Theorie ergänzt werden muss*, um aus ihr alle notwendigen Handlungsentscheidungen ableiten zu können.⁸¹

Exkurs 7 – John Rawls und der Trick mit dem Schleier

Ein viel beachteter Vorschlag zur Begründung ethischer Normen ist die vertragstheoretische Konzeption einer „Theorie der Gerechtigkeit“ von Rawls (1971). Rawls leitet aus einer „Urzustandsperspektive“ („original position“) in der die vertragsschließenden Parteien keine Kenntnisse über die nach Abschluss des Vertrages herrschende Güterverteilung haben (Schleier der Unwissenheit) unter Rückgriff auf ein Kalkül der Entscheidungstheorie (Maximin-Regel) zwei ethische Grundprinzipien für einen Vertrag über die Gesellschaftsverfassung her („two principles of justice“):

- Das Gleichheitsprinzip: „...equal basic liberties for all, as well as fair equality of opportunities...“⁸²
- Das Differenzprinzip: „Taking equality as the basis of comparison, those who have gained more must do so on terms that are justifiable to those who have gained the least.“⁸³

Rawls „Theorie der Gerechtigkeit“ ist ein sehr interessantes Beispiel für die Fruchtbarkeit der axiomatischen Methode bei der Konstruktion normativer Theorien. Er liefert „gute Gründe“ für eine Entscheidung zugunsten seiner „Theorie der Gerechtigkeit“. Das ändert jedoch nichts daran, dass auch die Annahme der Rawls’schen Theorie letztendlich eine individuelle Entscheidung ist. Diese Entscheidung ist äquivalent zu der Entscheidung, die Bedingungen, die unter dem „*Schleier der Unwissenheit*“ gelten, als (*axiomatische*) Ausgangsbasis für die Ableitung einer ethischen Theorie anzuerkennen.

Die Entscheidung selbst ist aber *nicht logisch zwingend* im Sinne einer „Letztbegründung“: Man kann nämlich (mindestens) ein Gegenbeispiel konstruieren: Da die Existenz eines „Schleiers der Unwissenheit“ immer nur eine theoretische Fiktion ist, kann sich jederzeit ein Individuum beispielsweise darauf berufen, dass in der Wirklichkeit die Menschen in vielerlei Hinsicht unterschiedlich sind, und dass dem eine ethische Theorie hinsichtlich der Geltung ihrer Regeln Rechnung tragen muss. Selbstverständlich kann auch eine solche Theorie (zum Glück!) keine logisch zwingende Geltung beanspruchen. Es stellt aber eine lo-

gisch mögliche Alternative zu den „Gleichheitsimplikationen“ des Rawls’schen „Schleiers der Unwissenheit“ dar – und das genügt, um zu zeigen, dass die Rawls’sche Theorie nicht „logisch zwingend“ ist.

Darüber hinaus zeigt sich bei einer näheren Analyse der Rawls’schen Theorie, dass selbst bei einer Entscheidung für das Rawls’sche „Axiom“ des „Schleiers der Unwissenheit“ als einen „bis auf weiteres ausreichenden“ Grund für die Ableitung ethischer Normen, daraus noch nicht mit logischer Notwendigkeit die beiden genannten Gerechtigkeitsprinzipien folgen. Die logische Ableitung dieser Regeln beruht auf der Anwendung des entscheidungstheoretischen Maximinkalküls. Rawls hat aber selbst erkannt, dass die Anwendung dieser Regel nur dann rational ist, wenn zusätzlich zu den Annahmen, aus denen der „Schleier der Unwissenheit“ resultiert, noch weitere Annahmen gemacht werden, die die Anwendung des (differenzierteren bzw. „leistungsfähigeren“) entscheidungstheoretischen Kalküls des „Erwartungsnutzens“ *ausschließen* (Rawls (1971, S. 134)). So muss zumindest eine der folgenden Zusatzannahmen erfüllt sein (Rawls postuliert zur Sicherheit, dass alle drei gelten):

(1.) Es dürfen keine Wahrscheinlichkeitsverteilungen über die Güterverteilung nach Abschluss des Vertrages bekannt sein.

(2.) Der Grenznutzen aus dem Konsum zusätzlicher Güter muss extrem gering sein – mit anderen Worten die Nutzenfunktion muss ein sehr hohes Maß an Risikoaversion implizieren.

(3.) Das Risiko, nach Vertragsabschluss ohne vertragliche Absicherung „gar nichts“ zu bekommen, muss extrem hoch sein („involves grave risks“) – mit anderen Worten, die Wahrscheinlichkeitsverteilung muss extrem verzerrt sein.

Es soll hier nicht diskutiert werden, ob Annahme (1) und Annahme (3.) tatsächlich miteinander kompatibel sind – sie sind es nicht. Die von Rawls zugestandene Notwendigkeit „Hilfsaxiome“ einzuführen, macht deutlich, dass es offensichtlich unterschiedliche „Versionen“ des Schleiers der Unwissenheit gibt (die un-

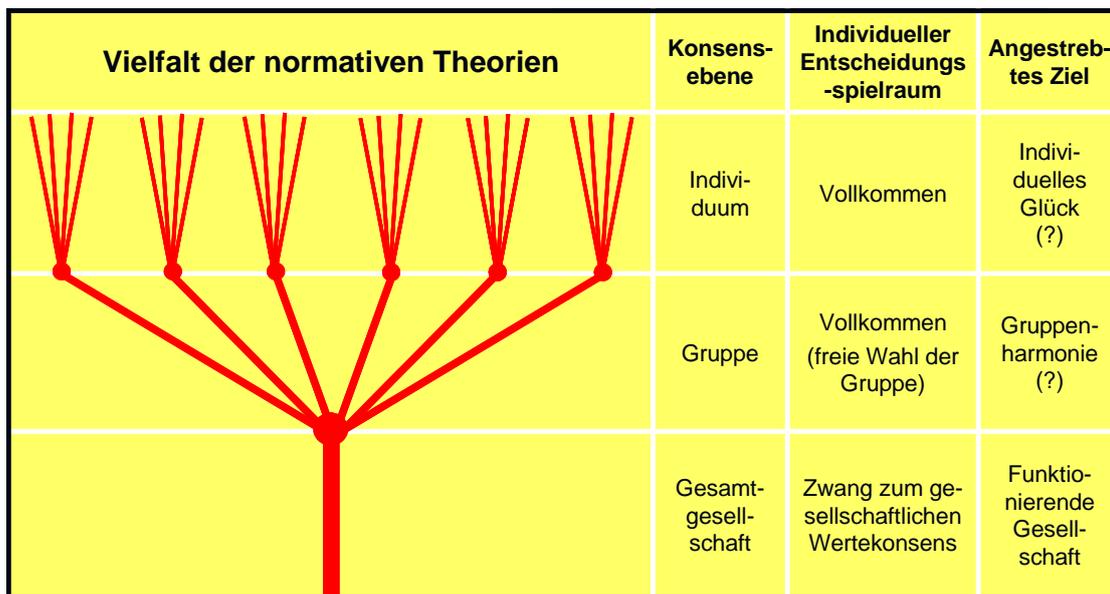
terschiedliche normative Konsequenzen haben können) zwischen denen sich jedes Individuum letztendlich auch wiederum *entscheiden* muss.

Die hier geäußerte Kritik an der Rawls'schen Gerechtigkeitstheorie macht zugleich die große Stärke der Rawls'schen Theorie und das große Verdienst von Rawls deutlich: Dadurch, dass er die axiomatische Methode anwendet, setzt er sich selbst unter den Zwang, die Axiome seiner Theorie offen zulegen und bei der Herleitung seiner Theorie auch einzuhalten. Dadurch wird seine Theorie transparent, nachprüfbar und also leicht kritisierbar. Sie erfüllt damit das wesentliche Kriterium für die Wissenschaftlichkeit einer Theorie. Darin unterscheidet sich die Rawls'sche Gerechtigkeitstheorie wohltuend von der Mehrzahl aller anderen ethischen Theorien.

Insoweit von der Wahl einer normativen Theorie nur der einzelne wählende Mensch selbst betroffen ist, handelt es sich um ein individuelles Entscheidungsproblem. Sobald aber die Wahl einer normativen Theorie nicht nur den wählenden Menschen selbst sondern auch andere Menschen mit betrifft, handelt es sich um ein soziales Entscheidungsproblem. Wie kann ein soziales Entscheidungsproblem mit einer derart grundsätzlichen Bedeutung gelöst werden?

Es ist klar, dass diese Frage nicht theoretisch geklärt werden kann. Sie ist, wie eben das Münchhausen-Trilemma zeigt, nicht theoretisch entscheidbar. Es kann nur praktische Lösungsvorschläge darauf geben, die dann natürlich bereits immer wichtige normative Grundsatzentscheidungen implizieren. Ein solcher Lösungsvorschlag, der versucht, dem von der Frage aufgeworfenen Problem selbst Rechnung zu tragen, ist das „*Pluralismusprinzip*“. Es besteht darin, *die Beschränkung individueller Wahlmöglichkeiten durch normative Entscheidungen, die auf der Gesellschaftsebene getroffen werden, zu minimieren unter der Nebenbedingung, dass die Gesellschaft „funktioniert“* (vgl. Abbildung 5). Es ist gleichbedeutend mit dem Prinzip, die individuellen Wahlmöglichkeiten bei normativen Entscheidungen zu maximieren, unter der Nebenbedingung, dass die Gesellschaft „funktioniert“.

Abbildung 5 – Das Pluralismusprinzip



Das Pluralismusprinzip ist ein Axiom, aus dem sich durch Kombination mit anderen Axiomen unterschiedliche normative Theorien ergeben können. Es impliziert also noch keine eindeutige Festlegung für eine bestimmte normative Theorie, wohl aber eine Festlegung für eine bestimmte Klasse normativer Theorien – eben der Klasse normativer Theorien, die dem Pluralismusprinzip genügen. Der wesentliche Vorteil des Pluralismusprinzips besteht darin, dass den Mitgliedern der Gesellschaft angesichts des Problems der Letztbegründung normativer Theorien ein möglichst großer individueller Entscheidungsfreiraum gewährt werden kann: Wenn es schon nicht möglich ist, die Allgemeingültigkeit normativer Theorien zu „beweisen“, dann *soll* der einzelne Mensch nur so vielen normativen Regeln unterworfen werden, wie zum Funktionieren einer Gesellschaft unbedingt notwendig ist.

Wie nun aber soll der Begriff „funktionierende Gesellschaft“ konkretisiert werden? Die Beantwortung dieser Frage entscheidet darüber, wie groß der Spielraum für individuelle Wahlmöglichkeiten bleibt: Je anspruchsvoller die für das „Funktionieren einer Gesellschaft“ gewählten Standards sind, desto geringer ist der verbleibende Spielraum für individuelle Wahlmöglichkeiten – und umgekehrt. Die weitreichende Bedeutung der Konkretisierung des Begriffs „funktionierende Gesellschaft“ spricht dafür, den gesellschaftlichen Diskurs darüber offen zu halten.

Freilich stellt sich nun die Frage, ob die Entscheidung für das Offenhalten eines gesellschaftlichen Diskurses nicht bereits weitere normative Entscheidungen impliziert. So ist es kaum vorstellbar, dass ein Diskurs sinnvoll geführt werden kann, ohne dass die Teilnehmer die Grundregeln der Logik anerkennen. Werden diese Grundregeln aber anerkannt, so wird jeder Teilnehmer auch die Implikationen des Hume'schen Induktionsproblems anerkennen müssen – denn dieses Problem lässt sich aus logischen Gründen in einem unendlichen Universum offenbar nicht vermeiden (s. Abschnitt 2.2.). Erkennt man aber an, dass es im Bereich der Erfahrungswissenschaft kein gesichertes Wissen geben kann, so wird man in Entscheidungssituationen, in denen auf erfahrungswissenschaftliche Theorien zurückgegriffen werden muss, den Vermutungscharakter dieser Theorien berücksichtigen müssen. Daraus folgt dann aber zumindest der normative Satz: „Entscheidungen, die nicht umkehrbar sind, sollten möglichst vermieden werden“. Eine normative Theorie, die einen solchen Satz enthält, enthält nun aber auch bereits weitreichende gesellschaftspolitische Implikationen: Angefangen vom *Prinzip der Vermeidung nicht umkehrbarer Übertragung von politischer Macht*⁶⁴, über das *Prinzip der Vermeidung nicht umkehrbarer Kapitalstrafen* bis hin zum *Prinzip der Vermeidung des Einsatzes von Technologien mit nicht umkehrbaren Folgen für die Umwelt*.

Die Entscheidung für ein prinzipielles „Offenhalten“ des gesellschaftlichen Diskurses impliziert also offensichtlich eine ganze Reihe von normativen Entscheidungen. Welche dies sind und welche weiteren logischen Implikationen von ihnen ausgehen, kann an dieser Stelle nicht erschöpfend behandelt werden.

3.2. Konsequenzen für die Praxis der Handlungswissenschaft

Was folgt nun aus den Problemen bei der Wahl einer normativen Theorie für die Praxis der Handlungswissenschaft? Allem Anschein nach kann keine Handlungswissenschaft damit rechnen, „präzise“ Zielvorgaben von einer „allgemeingültigen“ und „unveränderlichen“ normativen Theorie zu erhalten.

- Zum einen kann es aufgrund des Münchhausen-Trilemmas keine „allgemeingültige“ und „unveränderliche“ normative Theorie geben. Für Gesellschaften, die nach dem Pluralismusprinzip organisiert sind, bedeutet das:
 - Erstens, in dem Bereich, der nicht durch den Zwang zum gesellschaftlichen Grundwertekonsens festgelegt ist (die oberen beiden Konsensebenen in Abbildung 5), treffen die Handlungswissenschaften auf eine Vielfalt individueller normativer Theorien bzw. daraus abgeleiteter Zielvorstellungen. Für die *Betriebswirtschaftlehre* und *Ingenieurwissenschaften* bedeutet das beispielsweise: Es gibt nicht *ein* Standardprodukt, das *für alle* Konsumenten das Idealprodukt darstellt. Ästhetische Vorlieben divergieren über die unterschiedlichen gesellschaftlichen Gruppen und deren Mitglieder. Auch können sie zyklischen Veränderungen (Modewellen) unterworfen sein.
 - Zweitens, in dem Bereich, der durch den Zwang zum gesellschaftlichen Grundwertekonsens festgelegt ist (die untere Konsensebene in Abbildung 5), treffen die Handlungswissenschaften zwar zu einem bestimmten Zeitpunkt immer auf festgelegte Zielvorstellungen (die „politische Beschlusslage“ bzw. die beschlossenen Gesetze). Diese sind aber nicht stabil, sie sind zeitlichen Änderungen unterworfen. Zwar gibt es in den meisten Gesellschaften, die nach dem Pluralismusprinzip organisiert sind, einen Kanon von Grundwerten, der durch besondere institutionelle Einrichtungen vor allzu häufigen Veränderungen geschützt ist. Das ändert aber nichts daran, dass der weitaus größte Teil der mehrheitsfähigen Zielvorstellungen und Gesetze (und der dahinter stehenden normativen Theorien) in der gesellschaftlichen Praxis ständigen Änderungen unterworfen ist. Für die *Wirtschaftspolitiklehre* bedeutet das beispielsweise: Es gibt keine ein für allemal gültigen wirtschaftspolitischen Zielvorstellungen. Jede nach dem Pluralismusprinzip organisierte Gesellschaft befindet sich in einem ständigen Diskurs über diese Zielvorstellungen.
- Zum anderen ändern sich, wie bereits in Abschnitt 3.1.2 gesagt, normative Theorien als Reaktion auf die ständigen Veränderungen der Handlungsoptionen, die von den Handlungswissenschaften selbst ermittelt werden aus den ständigen Veränderungen des Wissensstandes der Erfahrungswissenschaften und des Zustandes der Welt.

Diese komplexe Problemlage bestimmt also die Praxis der Handlungswissenschaften. Sie können weder damit rechnen, von normativen Theorien genaue Zielvorgaben zu erhalten, noch können sie damit rechnen, dass die existierenden normativen Theorien bereits alle Handlungsoptionen bewerten können. Das bedeutet aber, dass die Aufgabe eines Handlungswissenschaftlers nicht primär

darin besteht, ein vorgegebenes Ziel mit Hilfe des verfügbaren erfahrungswissenschaftlichen Wissensstandes umzusetzen, sondern die im jeweiligen geschichtlichen Zustand der Welt aus dem erfahrungswissenschaftlichen Wissensstand ableitbaren Handlungsoptionen offen zulegen und den jeweiligen normativen Entscheidungsträgern zur Entscheidung „vorzulegen“. Dieser komplexe Prozess soll im Folgenden an zwei (vereinfachten) Beispielen verdeutlicht werden.

3.2.1. Natur- vs. sozialwissenschaftliche Handlungswissenschaft

Abbildung 6 beschreibt die Funktion der Handlungswissenschaften am Beispiel des Problems „Brückenbau“. Das für den Bau einer Brücke notwendige erfahrungswissenschaftliche Wissen hängt vom Stand des Wissens in verschiedenen Naturwissenschaften ab, wie Physik, Chemie und Geologie. Dieses Wissen wird im Folgenden „technologisches Wissen“ genannt. Der für den Bau einer Brücke „relevante Zustand der Welt“ wird von den „natürlichen Gegebenheiten“ (Baugrund, Flussbreite, Strömungsstärke, klimatische Bedingungen etc.) und der im weitesten Sinne „sozialen Situation“ (qualitative und quantitative Infrastrukturbelastung, Umfeldbebauung etc.) am Bauplatz bestimmt.

Ausgehend von diesen Rahmenbedingungen ergibt sich nun ein ganzes Spektrum ästhetisch und kostenmäßig höchst unterschiedlicher Optionen für den Bau einer Brücke. Natürlich wird kein Ingenieur in der Praxis das ganze Spektrum aller möglichen Handlungsoptionen ausarbeiten. Zum einen, weil er in der Regel weiß, welche ästhetischen Vorstellungen den Zeitgeschmack bestimmen und mit welchem Baubudget er ungefähr rechnen kann. Zum anderen, weil bei jedem Bauprojekt Ausschreibungen gemacht werden, die in der Regel bereits ästhetische und kostenmäßige Vorstellungen des Auftraggebers enthalten. Letzteres ist immer dann möglich, wenn der Auftraggeber bereits Kenntnisse über die technologischen Möglichkeiten beim Brückenbau besitzt – also bereits über „handlungswissenschaftliche Grundkenntnisse“ verfügt. In diesem Fall versucht der Ingenieur mit den von ihm zur Wahl gestellten Handlungsoptionen also die Entscheidung seines Auftraggebers zu antizipieren. Das ändert aber nichts daran, dass der Ingenieur als Handlungswissenschaftler aus den erfah-

rungswissenschaftlichen Theorien, auf die er beim Brückenbau zurückgreift, keine normativen Handlungsempfehlungen ableiten kann. Die Entscheidung, welche Brücke gebaut wird, trifft letztlich der Bauherr - und der muss dabei (implizit oder explizit) auf normative Theorien zurückgreifen.

Abbildung 6 suggeriert, dass der Bauherr dabei nur auf ästhetische Theorien zurückgreifen muss. Das ist natürlich nicht richtig. Selbstverständlich muss beim Bau einer Brücke auch eine Vielzahl ethischer Entscheidungen getroffen werden. Eine wichtige ethische Entscheidung ist die Festlegung des Baubudgets. Das Geld, das für den Brückenbau ausgegeben wird, kann nicht für andere Zwecke (z.B. für Schulen, Entwicklungshilfe, Katastrophenschutz oder öffentliche Sicherheit) verwendet werden. Also impliziert die Festlegung eines Baubudgets, dass die Ausgaben für den Bau der Brücke Vorrang haben vor den Ausgaben für andere wichtige Ziele. Hier können sehr ernste Zielkonflikte bestehen. So kann z.B. durch eine Verbesserung des Katastrophenschutzes die Zahl der zu erwartenden Katastrophenopfer im Prinzip immer reduziert werden. Jede Ausgabe, die nicht in den Katastrophenschutz fließt, muss also gegenüber den zu erwartenden vermeidbaren Katastrophenopfern gerechtfertigt werden. Wie Mankiw (2001, S. 231 f.) zeigt, lässt es sich bei solchen Ausgabenentscheidungen letztlich nicht vermeiden, explizit oder implizit den „Wert eines Menschenlebens“ zu bestimmen und mit anderen erwünschten Werten (wie z.B. dem ästhetischen Reiz einer Brückenarchitektur) „verrechnen“. Man kann natürlich immer so tun, als ob ein solcher Zielkonflikt nicht existiert. Das ändert aber nichts daran, dass man bei solchen Entscheidungen – zumindest implizit – Annahmen über den Wert eines Menschenlebens treffen muss.⁸⁵

Abbildung 6 – Die Praxis der Handlungswissenschaft: Brückenbau



Es ist selbstverständlich, dass auch bei solchen Zielkonflikten die Entscheidung nicht auf der Basis erfahrungswissenschaftlicher Theorien getroffen werden kann. Erfahrungswissenschaftliche Theorien können aber notwendig sein, um

die Existenz solcher Zielkonflikte zu erkennen. So kann der Ingenieur beispielsweise den Bauherrn darauf aufmerksam machen, dass das Baubudget so knapp bemessen ist, dass die Ausgaben für barockes Schmuckwerk zu Lasten der Baumaßnahmen für die technische Sicherheit der Brücke gehen. Ein derartiger Zielkonflikt ist dem Bauherrn – mangels erfahrungswissenschaftlicher Kenntnisse – nicht notwendigerweise bewusst. Um solche Zielkonflikte erkennen zu können, braucht der Handlungswissenschaftler aber neben seinen erfahrungswissenschaftlichen Kenntnissen auch Kenntnisse über normative Theorien. Der Handlungswissenschaftler ist also nicht nur „zweckrationaler Erfüllungsgehilfe“ sondern trägt auch „normative Verantwortung“.

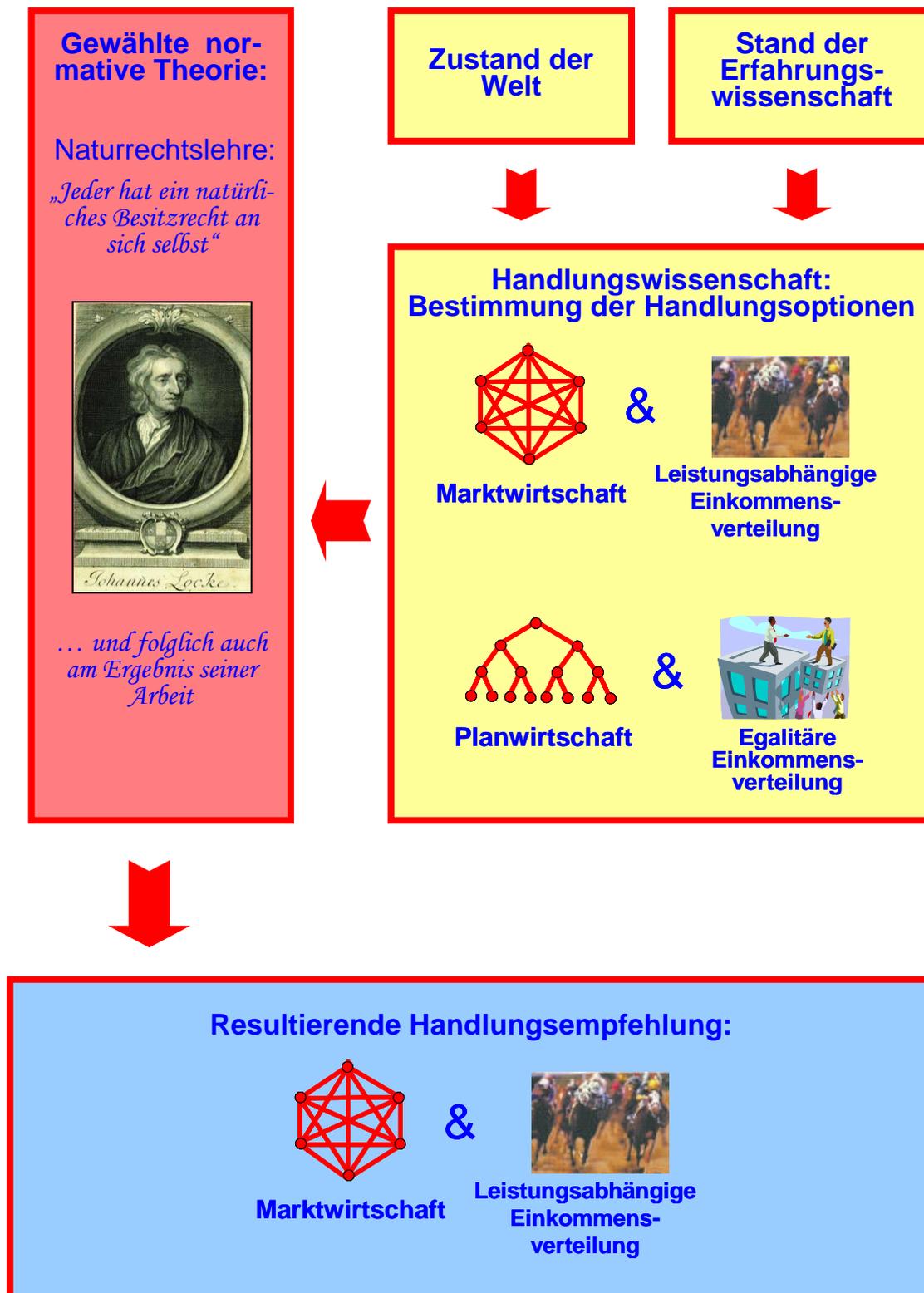
Selbstverständlich ist die strikte Trennung zwischen „Bauherr“ und „Ingenieur“ bzw. „normativem Entscheidungsträger“ und „Handlungswissenschaftler“, die in diesem (vereinfachten) Beispiel gegeben ist, in realen Entscheidungssituationen nicht immer gegeben.⁸⁶ Sie dient im Beispiel auch nur dazu, die prinzipielle Trennbarkeit normativer und handlungswissenschaftlicher Probleme zu zeigen: Die Frage *ob* und *wie* ein Bauwerk, eine Maschine, ein Konsumgut, eine Dienstleistung usw. erstellt werden *soll*, kann nicht mit den Mitteln der Handlungswissenschaften *allein* entschieden werden. Die Handlungswissenschaften leiten in einer bestimmten geschichtlichen Situation („Zustand der Welt“) aus dem verfügbaren erfahrungswissenschaftlichen Wissen („Stand der Erfahrungswissenschaft“) die erreichbaren Handlungsoptionen bzw. Produktvarianten ab.⁸⁷ Die Entscheidung, welche Handlungsoption ergriffen werden soll, *muss* dann *immer* unter Zuhilfenahme normativer Theorien getroffen werden. Natürlich bedeutet das nicht immer, dass vor einer solchen normativen Entscheidung die Handlungsoptionen auf „hohem“ theoretischem Niveau reflektiert werden müssen. Bei der Mehrzahl aller Güter- und Dienstleistungen dürften solche Entscheidungen von den Auftraggebern bzw. Kunden eher „intuitiv-instinktiv“ getroffen werden. Nur bei Entscheidungen von großer individueller oder sozialer Bedeutung werden in der Praxis die Handlungsoptionen auf der Basis normativer Theorien reflektiert bzw. diskutiert. Das ändert aber nichts daran, dass auch in den Fällen, in denen „intuitiv-instinktiv“ entschieden wird, *immer* eine normative Entscheidung getroffen werden *muss*: Auch eine unbewusste Entscheidung ist eine Entscheidung.

Abbildung 7 beschreibt die Funktion der Handlungswissenschaft am Beispiel des Problems „Wahl der Einkommensverteilung einer Gesellschaft“. Auch hier handelt es sich in der grafischen Darstellung um eine stark vereinfachende Entscheidungssituation. Sie soll vor allem die Analogie der Problemsituation zwischen naturwissenschaftlichen (Abbildung 6) und sozialwissenschaftlichen (Abbildung 7) Handlungswissenschaften herausstellen. Es soll hier auch nicht behauptet werden, dass die verschiedenen normativen Entscheidungen, die bei der „Wahl der Einkommensverteilung“ getroffen werden müssen, sich nur unter dem Gesichtspunkt „Wahl der Einkommensverteilung“ stellen. Das soll im Folgenden näher erläutert werden.

Das für die Realisierung einer bestimmten Einkommensverteilung notwendige erfahrungswissenschaftliche Wissen hängt entscheidend vom Stand des Wissens in verschiedenen Sozialwissenschaften ab, wie der Wirtschaftswissenschaft und der Soziologie. Dieses Wissen wird im Folgenden „sozialwissenschaftliches Wissen“ genannt. Der für die Realisierung einer bestimmten Einkommensverteilung „relevante Zustand der Welt“ wird von den „natürlichen Gegebenheiten“ (Landesgröße, Ausstattung mit natürlichen Ressourcen etc.) und der im weitesten Sinne „sozialen Situation“ (Bevölkerungsgröße, Bildungsniveau, politische Verfassung, Außenwirtschaftsbeziehungen etc.) bestimmt.

Ausgehend von diesen Rahmenbedingungen lassen sich nun verschiedene Handlungsoptionen für eine Einkommensverteilung entwerfen. Auch hier gilt wiederum, dass der Wirtschaftswissenschaftler als Handlungswissenschaftler nicht das ganze Spektrum aller möglichen Handlungsoptionen ausarbeiten wird. Er wird sich vielmehr auf diejenigen Optionen beschränken, von denen er annehmen kann, dass sie die unterschiedlichen normativen Vorstellungen, die in der Gesellschaft herrschen, am besten widerspiegeln.

Abbildung 7 – Die Praxis der Handlungswissenschaft: Einkommensverteilung



In Abbildung 7 sind zwei Extrempositionen dargestellt, die in der Frage der Einkommensverteilung möglich sind: vollkommen egalitäre Einkommensverteilung und leistungsabhängige Einkommensverteilung. Die egalitäre Einkommensver-

teilung entspricht normativen Theorien, aus denen sich das Prinzip der „egalitären Gerechtigkeit“ ableiten lässt; die leistungsabhängige Einkommensverteilung entspricht normativen Theorien, aus denen sich das Prinzip der „Leistungs-gerechtigkeit“ ableiten lässt. Es ist in Abbildung 7 unterstellt, dass der Wirtschaftswissenschaftler aufgrund des sozialwissenschaftlichen Wissensstandes zu dem Ergebnis kommt, dass eine vollkommen egalitäre Einkommensverteilung sich nur in einer Planwirtschaft verwirklichen lässt und eine leistungsorientierte Einkommensverteilung sich nur in einer Marktwirtschaft verwirklichen lässt.

Die Nichtvereinbarkeit von egalitärer Einkommensverteilung und Marktwirtschaft leitet er aus der – nach seiner Einschätzung – *bestbewährten wirtschaftswissenschaftlichen Verhaltenstheorie* ab, nach der die für das Funktionieren einer Marktwirtschaft notwendigen Leistungsanreize bei einer leistungsunabhängigen Gleichverteilung der Einkommen nicht gegeben sind. Die Vereinbarkeit von leistungsabhängiger Einkommensverteilung und Marktwirtschaft hält der Wirtschaftswissenschaftler dagegen prinzipiell für gewährleistet, da nach der aus seiner Sicht *bestbewährten wirtschaftswissenschaftlichen Markttheorie* die Entlohnung von Produktionsfaktoren in einer Marktwirtschaft nach ihrer Leistung erfolgt. Er weist aber darauf hin, dass die Bewertung der Leistung dabei nach dem unsicheren Verhältnis von Angebot und Nachfrage auf den Märkten für Produktionsfaktoren bestimmt wird und nicht nach dem subjektiven „Leistungsempfinden“ der Anbieter von Produktionsfaktoren.

Die Vereinbarkeit von egalitärer Einkommensverteilung und Planwirtschaft hält der Wirtschaftswissenschaftler für gegeben, da in einer Planwirtschaft prinzipiell auf leistungsabhängige Verhaltensanreize verzichtet werden kann, weil Verhaltensanreize primär durch das hierarchische Prinzip der Verhaltenskontrolle gesetzt werden. Er weist allerdings darauf hin, dass ein dreifacher „Preis“ für eine egalitäre Einkommensverteilung zu zahlen ist:

- Erstens, schlagen sich die mit einer Planwirtschaft einhergehenden Effizienzverluste in einem deutlich niedrigeren durchschnittlichen Einkommensniveau nieder. Ursache für diese Effizienzverluste sind

die Informations- und Anreizprobleme, die bei Anwendung des Prinzips der Verhaltenskontrolle entstehen. Da aufgrund des niedrigeren Durchschnittseinkommens mit einer Abwanderung der qualifizierten Arbeitskräfte gerechnet werden muss, muss in einer Planwirtschaft die Freizügigkeit der Bevölkerung eingeschränkt werden.

- Zweitens, müssen in einer Planwirtschaft aufgrund der Notwendigkeit, zentrale Planvorgaben durchzusetzen die Konsum- und Berufsfreiheit eingeschränkt werden.
- Drittens, setzt die Notwendigkeit zur hierarchischen Verhaltenskontrolle eine starke Konzentration von Macht in den Händen der Regierung voraus, da neben der politischen Macht in einer Planwirtschaft auch die ökonomische Macht konzentriert werden muss.

Der Wirtschaftswissenschaftler macht also darauf aufmerksam, dass ein Zielkonflikt besteht zwischen „Gleichheit der Einkommen“ und anderen normativen Zielvorstellungen wie „effizienter Ressourceneinsatz“ (im Sinne von „höchstmögliches“ Einkommen bei einem gegebenen Ressourcenverbrauch), „individuelle Entscheidungsfreiheit“ und „Kontrolle des Missbrauchs von politischer und ökonomischer Macht“. Er weist außerdem darauf hin, dass dieser Zielkonflikt kein „absoluter“ ist, sondern dass auch Mischformen möglich sind: Wenn man bereit ist, „gewisse“ Ungleichheiten bei der Einkommensverteilung in Kauf zu nehmen, kann die Effizienz (und damit das durchschnittliche Einkommensniveau) gesteigert werden - und umgekehrt. Es gibt also nach seiner Einschätzung ein „Kontinuum“ von Mischformen zwischen Markt- und Planwirtschaft zwischen denen man wählen kann, wenn man bereit ist, entweder Abstriche vom Prinzip der Leistungsgerechtigkeit oder Abstriche vom Prinzip der egalitären Gerechtigkeit zu machen. Wobei die Effizienz des Ressourceneinsatzes und damit die Höhe des Durchschnittseinkommens ebenso wie die Wachstumsdynamik umso höher sind, je stärker das Prinzip der Leistungsgerechtigkeit verwirklicht wird.

Vor dem Hintergrund dieser Handlungsoptionen entscheidet sich die von dem Wirtschaftswissenschaftler beratene Gesellschaft in Abbildung 7 für die Kombination „reine“ Marktwirtschaft und leistungsabhängige Einkommensverteilung. Grund für diese Entscheidung ist die von der Gesellschaft gewählte normative Theorie der „Naturrechtslehre“ wie sie von Locke (1993) entworfen wurde. Nach dieser Theorie hat jeder Mensch ein „natürliches“ Besitzrecht an sich selbst und folglich auch am Produkt seiner Arbeit. Nach dieser Theorie ist also das Prinzip der Leistungsgerechtigkeit in jedem Fall zu wählen – also unabhängig von den mit diesem Prinzip einhergehenden Begleiterscheinungen.⁸⁸ Es ist wichtig, zu erkennen, dass aufgrund der entworfenen Handlungsoptionen andere normative Theorien zur *gleichen* Entscheidung führen können. So könnte beispielsweise auch eine normative Theorie, die prinzipiell eine Gleichverteilung der Einkommen vorzieht, sich für die Kombination „Marktwirtschaft und leistungsabhängige Einkommensverteilung“ entscheiden, wenn etwa das durchschnittliche Einkommen in einer Marktwirtschaft aufgrund ihrer Effizienzvorteile sehr viel höher ist, als das Einheitseinkommen bei Gleichverteilung in einer Planwirtschaft. Eine normative Theorie mit einer derartigen Implikation ist beispielsweise die von Rawls (1971) entworfene (vgl. Exkurs 6). Es zeigt sich also, dass in gesellschaftlichen Entscheidungsprozessen auch bei Vorherrschen unterschiedlicher normativer Theorien konsensuales Handeln möglich ist.

Die Abbildungen 6 und 7 zeigen, dass die Problemsituation bei der Entscheidung für eine bestimmte Brücke und die Problemsituation bei der Entscheidung für eine bestimmte Einkommensverteilung sehr ähnlich ist. Es gibt also *auch im Bereich der Handlungswissenschaften keinen prinzipiellen methodologischen Unterschied* zwischen Naturwissenschaft (Brückenbau) und Sozial- bzw. Wirtschaftswissenschaft (Einkommensverteilung). Es besteht jedoch ein wichtiger „politökonomischer“ Unterschied zwischen den beiden Entscheidungssituationen, wenn man unterstellt, dass die gesellschaftlichen Gruppen, die an dem jeweiligen Entscheidungsprozess beteiligt sind, auch interessenstrategisch handeln:

- Beim Brückenbau dürften alle Beteiligten ein gemeinsames Interesse daran haben, dass die Brücke nach der Fertigstellung stabil ist. Alle

Beteiligten werden also großen Wert darauf legen, dass der Ingenieur bei der Bestimmung der Handlungsoptionen wirklich auch die bestbewährten erfahrungswissenschaftlichen Theorien zugrunde legt.

- Bei der Wahl der Einkommensverteilung kann dies aber anders sein: Der Bewährungsgrad der Theorien, die der Wirtschaftswissenschaftler bei der Bestimmung der Handlungsoptionen zugrunde gelegt hat (die ökonomische Verhaltens- und Markttheorie), kann von Interessengruppen aus strategischen Gründen angezweifelt werden. So könnten sich beispielsweise diejenigen, deren Einkommen in einer Marktwirtschaft so weit unter dem Durchschnittseinkommen liegt, dass es niedriger ist als das Einheitseinkommen in einer Planwirtschaft, sich zu einer Interessengruppe zusammenschließen. Diese Interessengruppe könnte dann Wirtschaftswissenschaftler finanzieren, die erfahrungswissenschaftliche Theorien für bestbewährt halten, die die Effizienzvorteile einer Marktwirtschaft gegenüber einer Planwirtschaft nicht oder nur im geringen Maße implizieren.⁸⁹ Aufgrund der finanziellen Anreize könnte dann der Wirtschaftswissenschaftler bei der Überprüfung der Theorien „parteiisches Verhalten“ (im Sinne von Abschnitt 2.3.3.) praktizieren.

Unterschiede zwischen Natur- und Sozialwissenschaft sind also nicht im methodologischen Bereich zu finden, sondern vor allem in der größeren Anfälligkeit der Sozialwissenschaften für strategisches bzw. partiisches Verhalten. Allerdings zeigen die in Abschnitt 2.3.3. in diesem Zusammenhang angeführten Beispiele, dass es auch in den Naturwissenschaften aus ökonomischen Gründen zu partiischem Verhalten kommen kann. Der genannte Unterschied zwischen Natur- und Sozialwissenschaften ist also kein prinzipieller, sondern ein gradueller.

3.2.2. Die Rolle der „Wohlfahrtsökonomik“

Wie das Münchhausen-Trilemma zeigt, kann keine Handlungswissenschaft damit rechnen, „präzise“ Zielvorgaben von einer „allgemeingültigen“ und „unveränderlichen“ normativen Theorie zu erhalten. Vor diesem Hintergrund stellt die auf Vilfredo Pareto zurückgehende „Wohlfahrtsökonomik“ einen interessanten Ansatz zur Konstruktion einer normativen Theorie dar (Pareto (1909)). Pareto erkannte bereits früh, dass die im Utilitarismus gründenden Ideen von Wirtschaftswissenschaftlern wie Léon Walras, Irving Fisher und Francis Edgeworth, die individuelle Nutzenstiftung von Gütern „objektiv“ zu messen und so zwischen verschiedenen Individuen „objektiv“ vergleichbar zu machen, zum Scheitern verurteilt ist. Das Problem eines solchen interpersonellen Nutzenvergleichs ist die Unbestimmbarkeit eines *allgemeingültigen* Maßstabes mit dem der Nutzen einer Person mit dem Nutzen einer anderen Person „verrechnet“ werden kann.⁹⁰ Solche Maßstäbe werden „soziale Wohlfahrtsfunktionen“ genannt. Selbstverständlich ist es möglich (und wenn normative Entscheidungen wie in Abbildung 7 getroffen werden müssen auch unvermeidbar!), Maßstäbe zum Zweck eines interpersonellen Nutzenvergleichs (implizit oder explizit) zu entwerfen.⁹¹ Und selbstverständlich ist es auch möglich, gute Gründe für einen bestimmten Maßstab und gegen einen anderen Maßstab zu nennen. Aufgrund des Münchhausen-Trilemmas ist es aber nicht möglich, solche Maßstäbe als „allgemeingültig“, „unveränderlich“ oder „letztbegründet“ festzuschreiben.

Pareto schlägt deshalb vor, Probleme, die interpersonelle Nutzenvergleiche notwendig machen, nicht im Rahmen der Wirtschaftswissenschaft zu diskutieren, da solche Probleme immer die Notwendigkeit zu normativen Entscheidungen implizieren. Pareto möchte sich aber mit dieser Sichtweise der Dinge nicht bescheiden. Um normative Fragestellungen trotzdem einer „wissenschaftlichen“ Methode zugänglich zu machen, schlägt Pareto ein Kriterium vor, das ohne interpersonelle Nutzenvergleiche auskommt, das so genannte „Pareto-Kriterium“. Nach diesem Kriterium ist ein Zustand A einem Zustand B immer dann vorzuziehen, wenn es in Zustand A mindestens einer Person besser und allen anderen Personen mindestens genau so gut geht wie in Zustand B. Mit anderen Worten sagt das Pareto-Kriterium also, es ist „unsinnig“ („ineffizient“) darauf zu

verzichten, die Lage einer Person zu verbessern, wenn dies getan werden kann, ohne die Lage einer anderen Person zu verschlechtern. Zustände, in denen es nicht mehr möglich ist, die Wohlfahrt einer Person zu verbessern, ohne die Wohlfahrt einer anderen Person zu verschlechtern, werden deshalb auch „Pareto-effizient“ genannt.

Pareto gelang es zu zeigen, dass Marktgleichgewichte bei Geltung des Axiomensystems der neoklassischen Markttheorie (einer erfahrungswissenschaftlichen Theorie also) immer einen Pareto-effizienten Zustand darstellen.⁹² Mittlerweile kann dieser Nachweis auch für eine Volkswirtschaft mit einer unbegrenzten Zahl von Marktteilnehmern und Gütern geführt werden Arrow (1951b).⁹³ Die Aussage, dass „alle Marktgleichgewichte (unter bestimmten Annahmen) Pareto-effizient sind“ wird jetzt auch „Erster Hauptsatz der Wohlfahrtsökonomik“ genannt.

Für die normative Entscheidung der Wahl des Wirtschaftssystems einer Gesellschaft ist es sicherlich eine wichtige Information, dass Marktgleichgewichte unter bestimmten Annahmen die Eigenschaft der Pareto-Effizienz besitzen. Wenn Marktgleichgewichte noch nicht einmal unter diesen (stark vereinfachenden) Annahmen Pareto-effizient wären, wäre dies *ein* (aber wohl kaum ein entscheidendes) Argument gegen die Wahl des Wirtschaftssystems „Marktwirtschaft“. Insofern ist der „Erste Hauptsatz der Wohlfahrtsökonomik“ eine nützliche Information bei der Beschreibung der Handlungsoptionen, die eine Gesellschaft bei der Wahl des Wirtschaftssystems hat.⁹⁴ Er ist also unter handlungswissenschaftlichen Gesichtspunkten im gleichen Maße von Nutzen wie etwa die Charakterisierung bestimmter Brückenkonstruktionen als „elastisch“ oder „weniger elastisch“ im Rahmen des Beispiels in Abbildung 6.

Es wäre jedoch unsinnig daraus den Schluss zu ziehen, dass interpersonelle Nutzenvergleiche und normative Entscheidungen, die interpersonelle Nutzenvergleiche implizieren, nicht möglich sind oder aus „wissenschaftlichen“ (gar „erfahrungswissenschaftlichen“) Gründen „verboten“ sind. Solche Vergleiche bzw. Entscheidungen liegen außerhalb des Bereiches von Fragestellungen, die mit den Mitteln der Erfahrungswissenschaft oder Handlungswissenschaft be-

antwortet werden können. Um solche Entscheidungen treffen zu können, sind normative Theorien *notwendig*. Und trotz der Unmöglichkeit normative Theorien allgemeingültig zu begründen, sind solche Entscheidungen häufig *unvermeidbar*.

Es ist auch keineswegs so, dass aus dem „Ersten Hauptsatz der Wohlfahrtsökonomik“ der Schluss gezogen werden könnte, dass in einer Marktwirtschaft unter den genannten Annahmen immer nur solche Veränderungen von Zuständen stattfinden, die dem Pareto-Kriterium entsprechen – d.h. nur solche Veränderungen stattfinden, bei denen mindestens eine Person ihre Lage verbessert, ohne dass sich die Lage anderer Personen verschlechtert. Diese Implikation des "Ersten Hauptsatzes der Wohlfahrtsökonomik" gilt nur in einer statischen Volkswirtschaft. In einer Volkswirtschaft, in der es regelmäßig zu technischem Fortschritt kommt, gilt diese Implikation des "Ersten Hauptsatzes der Wohlfahrtsökonomik" nicht. Wie bereits in Abschnitt 2.3.3. beschrieben, kann technischer Fortschritt dazu führen, dass Wirtschaftssubjekte, die in die „alten Technologien“ (also die Technologien, die durch den technischen Fortschritt ersetzt werden) investiert haben (sei es in Form von Sachkapital oder sei es in Form von Humankapital), ihr investiertes Kapital ganz oder teilweise verlieren. Technischer Fortschritt kann in einer Marktwirtschaft also dazu führen, dass sich die Lage bestimmter Wirtschaftssubjekte verschlechtert (die „Verlierer“ des technischen Fortschritts), während sich die Lage anderer Wirtschaftssubjekte (die die neuen Technologien zu einsetzen dürfen) verbessert („Gewinner“ des technischen Fortschritts).

Man kann unter den Annahmen des Axiomensystems der neoklassischen Markttheorie zeigen, dass der Zugewinn an materieller Wohlfahrt auf Seiten der Gewinner des technologischen Fortschritts größer ist als der Verlust an materieller Wohlfahrt auf Seiten der Verlierer, wenn sich dieser technologische Fortschritt bei freiem Wettbewerb auf Märkten durchsetzen kann.⁹⁵ Mit anderen Worten, die Gewinner des technologischen Fortschritts sind unter diesen Annahmen immer in der Lage, die Verlierer zu entschädigen. Würde man eine solche Entschädigung aber gesetzlich vorschreiben, würde dies den Gewinn der Produzenten des technologischen Fortschritts reduzieren, so dass der Anreiz

zu Investitionen in technologischen Fortschritt stark zurückgehen könnte. In keiner realen Marktwirtschaft existiert deshalb eine derartige „Innovationsbesteuerung“. Die normative Entscheidung für eine Marktwirtschaft impliziert deshalb in einer Welt mit technologischem Fortschritt aber ohne „Innovationsbesteuerung“ immer auch eine Entscheidung, für Veränderungen, die gegen das Pareto-Kriterium verstoßen.

Das Pareto-Kriterium und mit ihm die sogenannte „Wohlfahrtsökonomik“ liefern also nützliche Informationen, wenn es darum geht, normative Entscheidungen im Zusammenhang mit den wirtschaftlichen Problemen einer Gesellschaft zu treffen. Sie können jedoch keineswegs alleinige Grundlage für solche Entscheidungen sein.

3.3. Sonderstatus der Wirtschaftswissenschaft?

Es zeigt sich also, dass die Probleme bei der Anwendung des Vermutungswissens der Wirtschaftswissenschaft (oder anderer Sozialwissenschaften) im Rahmen einer Handlungswissenschaft nicht grundsätzlich verschieden sind von den Problemen bei der Anwendung der Vermutungswissens der Physik (oder anderer Naturwissenschaften) im Rahmen einer Handlungswissenschaft. In beiden Fällen sind zur Bestimmung der Ziele des Handels normative Theorien notwendig, die nicht mit den Mitteln der jeweiligen Erfahrungswissenschaft gewonnen werden können. Gleichwohl spielen die Erfahrungswissenschaften über die Handlungsoptionen, die sie eröffnen, eine wichtige Rolle bei der Entwicklung normativer Theorien. Die Entscheidung für oder gegen eine bestimmte normative Theorie kann jedoch nicht aus dem Wissensstand der Erfahrungswissenschaften abgeleitet werden.

Aus methodologischer Sicht ergeben sich also keine prinzipiellen Unterschiede zwischen Wirtschaftswissenschaft (Sozialwissenschaft) und Physik (Naturwissenschaft). Ein gradueller Unterschied zeigt sich aber bei der Anfälligkeit für parteiisches Verhalten (im Sinne von Abschnitt 2.3.3.) der Wissenschaftler. Während in den naturwissenschaftlichen Handlungswissenschaften in der Regel ein gemeinsames Interesse aller Beteiligten an der Anwendung der bestbe-

währten naturwissenschaftlichen Theorie besteht, spielen bei sozialwissenschaftlichen Handlungswissenschaften sehr häufig strategische Interessen, der am Entscheidungsprozess Beteiligten eine wichtige Rolle. Aus diesem Grund können einzelne Interessengruppen einen Anreiz haben, die Anwendung „schlechter“-bewährter sozialwissenschaftlicher Theorien vorzuziehen. Dies kann dazu führen, dass Wirtschaftswissenschaftlern von verschiedenen Interessengruppen Anreize gesetzt werden, bei der Überprüfung ihrer Theorien „parteiisches Verhalten“ zu praktizieren. Da ähnliche Probleme aber auch im Bereich der Naturwissenschaften auftreten können, handelt es sich um keinen prinzipiellen sondern eben nur um einen graduellen Unterschied.

4. Fazit

Wie die Überlegungen in dieser Arbeit zeigen, gibt es anscheinend keinen Grund, in den Sozialwissenschaften im Allgemeinen und in den Wirtschaftswissenschaften im Besonderen eine andere Methodologie anzuwenden als in den Naturwissenschaften. Sowohl im Erkenntnisprozess als auch im Anwendungsprozess der Erfahrungswissenschaften ergeben sich analoge methodologische Problemstellungen: Alle Erfahrungswissenschaften müssen der „prekären“ erkenntnistheoretischen Situation, die aus dem Hume'schen Induktionsproblem resultiert, Rechnung tragen. Alle Erfahrungswissenschaften müssen bei ihrer Anwendung dem Fehlen „allgemeingültiger“ normativer Theorien, das aus dem Münchhausen-Trilemma resultiert, Rechnung tragen. Es zeigt sich also gewissermaßen eine doppelte „Ungewissheit“: Weder bei der Gewinnung von erfahrungswissenschaftlichem Wissen noch bei der Gewinnung von normativen Theorien kann es „Gewissheit“ geben. Ersetzt man das Wort „Ungewissheit“ durch das Wort „Offenheit“ und das Wort „Gewissheit“ durch das Wort „Beschränkung“, so klingt der gleiche Satz weitaus weniger pessimistisch.

5. Anhang 1: „Platons Höhle“ vs. „Die Heuschrecken & das Schachbrett“

In seinem berühmten „Höhlengleichnis“ vergleicht Platon die erkenntnistheoretische Situation des Menschen mit der Situation eines Höhlenbewohners, der an den Grund einer Höhle gekettet ist. An der Höhlenwand erkennt er nur die von der Sonne projizierten Schatten der Gegenstände, die am Höhleneingang stehen. Genau so kann der Mensch nach Platon mit seinen Sinnen immer nur verzerrte Abbilder der unbekanntenen Wirklichkeit wahrnehmen.⁹⁶ Da er nur die Schatten der Wirklichkeit sehen kann und, wegen seiner Ketten, auch niemals den Höhleneingang erreichen kann, wird er die Schatten fälschlicherweise für die Wirklichkeit halten. Auf die erfahrbare Realität als Quelle von Erkenntnis über die „wirkliche“ Realität ist also demnach kein Verlass. Deshalb kann der an den Grund seiner Höhle gekettete Mensch nach Platon nur durch theoretische Spekulation („reine Vernunft“) zu Wissen über die „wirkliche“ Realität gelangen:

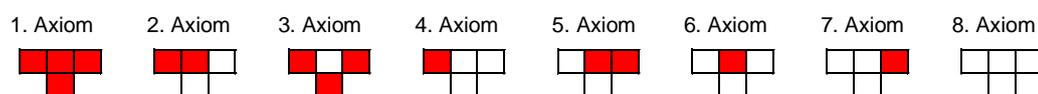
„So begreife denn nun auch, dass ... die Vernunft durch das Vermögen, eine Forschung diskursiv mit reinen Ideen anzustellen, ... zu dem auf keiner Voraussetzung mehr beruhenden Urprinzip des Alls gelangt; nach Erfassung jenes Urprinzips hält sie sich wiederum an die Folgen von demselben und gelangt also an das Ende, braucht dabei gar kein sinnlich Wahrnehmbares, sondern nur reine Ideen zu reinen Ideen und endigt bei reinen Ideen.“ (Platon (2000, S. 1599))

Wieso ist die Erkenntnis der Realität durch reine theoretische Spekulation möglich? Zur Beantwortung dieser Frage entwickelt Platon eine metaphysische Erkenntnistheorie: Bei der Geburt des Menschen wird seine Seele, die zuvor die Welt der „Ideen an sich“ geschaut hat, von der vernunftlosen Materie (dem Körper) „verwirrt“. Sie vergisst deshalb ihr Wissen um die Welt der „Ideen an sich“. Durch philosophische Übung kann es dem Menschen jedoch gelingen, sich wieder „zurückzuerinnern“ (Anamnesis) an das Wissen seiner Seele um die Welt der „Ideen an sich“.

Wie könnte ein Gleichnis aussehen, das die fallibilistische Erkenntnistheorie dem Platon'schen Höhlengleichnis gegenüberstellt? Zunächst einmal bleibt

festzuhalten, dass auch der Fallibilismus, im Rückgriff auf das Hume'sche Induktionsproblem, der empirischen Erfahrung als alleiniger Quelle der Erkenntnis misstraut. Egal wie oft empirische Beobachtungen gemacht werden, die mit den empirischen Hypothesen einer Theorie übereinstimmen – niemals kann daraus der Schluss gezogen werden, dass es sich um die „wahre“ Theorie handelt. In diesem Punkt liegt gewissermaßen die Übereinstimmung zwischen der fallibilistischen Erkenntnistheorie und dem von Platon begründeten klassischen Rationalismus. Die „Erfindung“ einer neuen Theorie – und sei es auch durch reine theoretische Spekulation – kann sogar trotz mannigfacher empirischer Bewährung der alten Theorie die Situation völlig verändern. Allerdings – und hier liegt der fundamentale Unterschied zwischen beiden Erkenntnistheorien – nur dann, wenn die neue Theorie in der Lage ist, empirische Beobachtungen zu erklären, von denen die alte Theorie falsifiziert wird: Die empirische Erfahrung als Quelle der *sicheren* Erkenntnis gibt es auch in der fallibilistischen Erkenntnistheorie nicht – *als Instrument der kritischen Überprüfung von Theorien ist sie aber unentbehrlich.*

Man kann diese Situation mit Hilfe eines „künstlichen Universums“, eines Universums, das nach Axiomen aufgebaut ist, die genau bekannt sind, darstellen. Abbildung 8 repräsentiert ein solches Universum. Es ist nach folgendem Axiomensystem aufgebaut:⁹⁷



Das erste Axiom lautet: Wenn drei nebeneinander liegende Quadrate rot sind, dann ist das mittlere Quadrat der nachfolgenden Zeile ebenfalls rot. Das zweite Axiom lautet: Wenn von drei nebeneinander liegenden Quadraten die beiden linken rot sind und das rechte weiß ist, dann ist das mittlere Quadrat der nachfolgenden Zeile weiß. Nach dem gleichen Prinzip lesen sich die übrigen Axiome. Da es bei drei Kästen genau $2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$ Kombinationsmöglichkeiten gibt, ist das Axiomensystem also vollständig. Wendet man nun diese Axiome auf eine genau definierte Ausgangssituation (die erste Zeile in Abbildung 8) an, dann entwickeln sich die übrigen Zeilen (das „künstliche Universum“) nach den Ge-

können. Damit die Sache nicht zu leicht wird, sei außerdem angenommen, dass die Heuschrecken einer Spezies angehören, die nur geradeaus hüpfen kann – also nicht von einem roten Feld zu einem schräg gegenüberliegenden anderen roten Feld gelangen kann.

Unter diesen Bedingungen müssen die Heuschrecken nach spätestens einem Tag beginnen, eine Theorie über die Beschaffenheit ihrer Welt zu entwickeln. Wenn sie in jeder Richtung immer nur ein Feld weit ihre Umgebung überblicken (dunkel eingerahmtes Quadrat um Feld A), werden sie wahrscheinlich die (ästhetisch) nahe liegende Theorie aufstellen, dass die ganze Welt nach den Axiomen eines Schachbretts aufgebaut ist. Daraus folgt dann die empirische Hypothese, dass auf ein rotes Feld in Geradeausrichtung immer ein weißes Feld und auf ein weißes Feld immer ein rotes Feld folgt. Eine Überprüfung dieser Hypothese ist für die Heuschrecken allerdings sehr riskant. Trifft sie nicht zu, fallen sie in ein weißes Loch, aus dem sie nicht mehr herauskommen. Da ihr Futter zur Neige geht, bleibt ihnen aber nichts anderes übrig, als die Hypothese zu testen. Um den möglichen Schaden auf ein Minimum zu begrenzen, lösen sie eine Heuschrecke aus, die den Sprung über ein weißes Feld wagen muss. Ausgehend von Punkt A gelingt der Sprung natürlich, die Testheuschrecke kehrt zurück und der Schwarm setzt auf das neue Feld über. Dasselbe Verfahren wiederholt sich nun jeden Tag und die Heuschrecken gewinnen immer mehr den Eindruck, dass ihre Theorie wahr ist. Irgendwann werden sie sich ihrer Sache so sicher sein, dass sie auf das Auslösen eines „Testspringers“ verzichten. Würde in dieser Situation ein besserwisserischer Erkenntnistheoretiker auftauchen und ihnen erklären, dass es keineswegs möglich ist, aus dem Zutreffen einer empirischen Hypothese auf die Wahrheit einer Theorie zu schließen, er würde wahrscheinlich ausgelacht.⁹⁹

Ändern wird sich das erst dann, wenn die Heuschrecken bei ihrer Wanderung durch das Universum an den Rand der „Schachbrett-Welt“ geraten (z.B. Feld B). Hier stellen sie zu ihrem Erstaunen fest, dass ihre „Schachbrett-Theorie“ offensichtlich nicht das gesamte Universum beschreibt: Richtung Süden blickend sehen sie nun nicht mehr das gewohnte Feldmuster „rot-weiß-rot“, sondern ein neues Feldmuster „weiß-weiß-rot“. Da die Schachbrett-Theorie den

politisch-religiösen Führern der Heuschrecken jedoch als Legitimationsbasis dient, behaupten diese, dass hier ein Fehler in der Realität vorliegt, der an der prinzipiellen Wahrheit der Schachbrett-Theorie nichts ändern könne. Daraufhin verlangen die Heuschrecken von ihrer Führung diese Hypothese mit einem Testsprung über das weiße Feld zu beweisen. Als die Führung von ihrem Testsprung nicht wieder zurückkehrt, beschließen die Heuschrecken, dass es besser ist die Theorie aufzugeben, dass die ganze Welt ein Schachbrett ist, als das Leben weiterer Testspringer zu riskieren. Sie stellen deshalb die neue Theorie auf, dass nur ein Teil der Welt ein Schachbrett ist und dass dieser Teil der Welt einen unüberwindlichen Rand hat, der immer an einer Abweichung vom Feldmuster „rot-weiß-rot“ zu erkennen ist. Mit dieser Theorie können sie sich nun in der Tat gefahrlos durch ihre Welt bewegen. Die Theorie ist zwar falsch aber sehr nützlich. Wenn das Futter auf den erreichbaren roten Feldern schnell genug wieder nachwächst, besteht auch kein Grund, die Grenzen der Schachbrett-Welt jemals zu überschreiten. In diesem Fall könnte es also sein, dass die Heuschrecken für alle Zeiten in ihrer Schachbrett-Welt im Kreise laufen und ihre schlichte Schachbrett-Welt-Theorie unendlich oft bestätigt fänden – und das obwohl sie offensichtlich falsch ist.

Es ist allerdings nicht auszuschließen, dass die Heuschrecken auf ihren Wanderungen eines Tages Feld C erreichen. Dort erblicken sie dann in Richtung Norden das Feldmuster „rot-rot-rot“. Da sie ein rotes Feld stets gefahrlos betreten können, ist es für sie kein Problem, ein Feld weiter zu wandern und nachzuschauen, welches Feld darauf folgt. Sie können also problemlos feststellen, dass auf das Muster „rot-rot-rot“ anscheinend in Geradeausrichtung immer in der Mitte ein rotes Feld folgt. Sie befinden sich nun aber in einem Teil des Universums, in dem sie offensichtlich auch ohne Theorie gut zurechtkommen – sie brauchen sich nur an ihrem Gesichtskreis zu orientieren. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass sie auch in diesem Teil des Universums irgendwann einmal an die Ränder stoßen. Gelangen sie beispielsweise einmal nach Feld D, so können sie dort eine interessante Entdeckung machen. Sie erkennen dort nach Osten blickend das neue Feldmuster „rot-rot-weiß“ vor sich. Da sie rote Felder gefahrlos betreten können, können sie durch Betreten des direkt vor ihnen liegenden roten Feldes erkennen, dass auf dieses Muster anscheinend immer in

der Mitte ein weißes Feld folgt. Nach dem gleichen Verfahren können sie dann beispielsweise in Feld F gefahrlos erkennen, dass auf das Muster „weiß-rot-rot“ anscheinend ebenfalls immer in der Mitte ein weißes Feld folgt. Wenn sie nun ihre bisherigen Kenntnisse über das Universum zusammenfassen, so ist nicht auszuschließen, dass sie den Entwicklungsgesetzen ihres Universums auf die Schliche kommen. Sie haben nämlich bereits fünf Regelmäßigkeiten des Universums kennen gelernt, die sich bisher immer bewährt haben:

- In Feld A konnten sie feststellen, dass auf das Feldmuster „rot-weiß-rot“ immer ein rotes Feld in der Mitte folgt (3. Axiom). Außerdem konnten sie dort auch erkennen, dass auf das Feldmuster „weiß-rot-weiß“ immer ein weißes Feld in der Mitte folgt (6. Axiom). Auf diesen beiden Axiomen beruhte gewissermaßen ihre „Schachbrett-Theorie“.
- Aus den tragischen Ereignissen von Feld B konnten sie den Schluss ziehen, dass auf das Feldmuster „weiß-weiß-rot“ offensichtlich ein weißes Feld folgt (4. Axiom).
- Beim Betreten von Feld C konnten sie feststellen, dass auf das Feldmuster „rot-rot-rot“ immer ein rotes Feld in der Mitte folgt (1. Axiom).
- In Feld D und F konnten sie feststellen, dass auf das Muster „rot-rot-weiß“ anscheinend in der Mitte immer ein weißes Feld folgt (5. Axiom) und dass auf das Muster „weiß-rot-rot“ anscheinend ebenfalls immer in der Mitte ein weißes Feld folgt (2. Axiom).

Die Symmetrie, die zwischen dem 3. und 6. sowie dem 2. und 5. Axiom herrscht, führt die Heuschrecken nun zu der (ästhetisch begründeten) Vermutung, dass es zu jedem Axiom ein symmetrisches Partneraxiom gibt. Damit haben sie in der Tat ein Meta-Axiom des Axiomensystems des Universums von Abbildung 2 entdeckt. Denn, wie die acht Axiome zeigen, bestehen hier folgen-

de symmetrische Beziehungen: 1. Axiom zu 8. Axiom; 2. Axiom zu 5. Axiom; 3. Axiom zu 6. Axiom; 4. Axiom zu 7. Axiom.¹⁰⁰

Angeregt durch die Idee des Existenz eines Meta-Axioms könnten die Heuschrecken nun die Hypothese ableiten¹⁰¹, dass das Partneraxiom zum (ihnen bekannten) 4. Axiom lautet: Auf das Muster „rot-weiß-weiß“ folgt immer in der Mitte ein weißes Feld (7. Axiom).¹⁰² Ebenso könnten sie zu der Vermutung kommen, dass das Partneraxiom zum (ihnen bekannten) 1. Axiom lautet: Auf das Muster „weiß-weiß-weiß“ folgt immer in der Mitte ein weißes Feld (8. Axiom).¹⁰³

Wenn sie nun ihr Universum durchwandern und die empirischen Hypothesen ihrer neuen Theorie überprüfen, werden sie diese Hypothesen in der Tat immer bestätigt finden. Ausgehend vom Nordrand des Schachbretts werden sie auch eine Erklärung dafür haben, warum die „Schachbrett-Welt“ einen Rand hat. Sie werden also auch verstehen, warum die (auf dem 3. und 6. Axiom beruhende) „Schachbrett-Theorie“ einen Teil des Universums (nämlich die „Schachbrett-Welt“) bestens erklärt hat, während sie in einem anderen Teil des Universums kläglich versagt. Sie werden wahrscheinlich auch die perfekte Symmetrie ihres Universums erkennen und den Zusammenhang zu dem von ihnen entdeckten Meta-Axiom sehen. Vielleicht werden sie deshalb ihre Theorie auch als „Supersymmetrie-Theorie“ bezeichnen. Nachdem schließlich Generationen von Heuschrecken mit dieser Theorie aufgewachsen sind und die Theorie niemals falsifiziert werden konnte, werden die Heuschrecken schließlich glauben, dass die „Supersymmetrie-Theorie“ nun doch die endgültig wahre Theorie des Universums ist. Und da Heuschrecken, die in ein weißes Loch fallen, daraus niemals wieder zurückkehren können, werden sie auch niemals feststellen können, dass die Supersymmetrie-Theorie falsch ist und das Universum in Wirklichkeit Abbildung 9 entspricht und nach folgendem Axiomensystem aufgebaut ist:

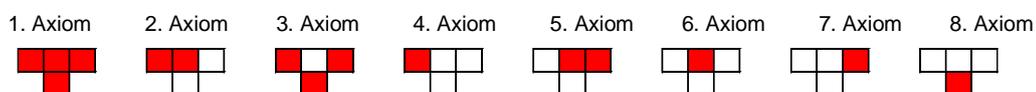
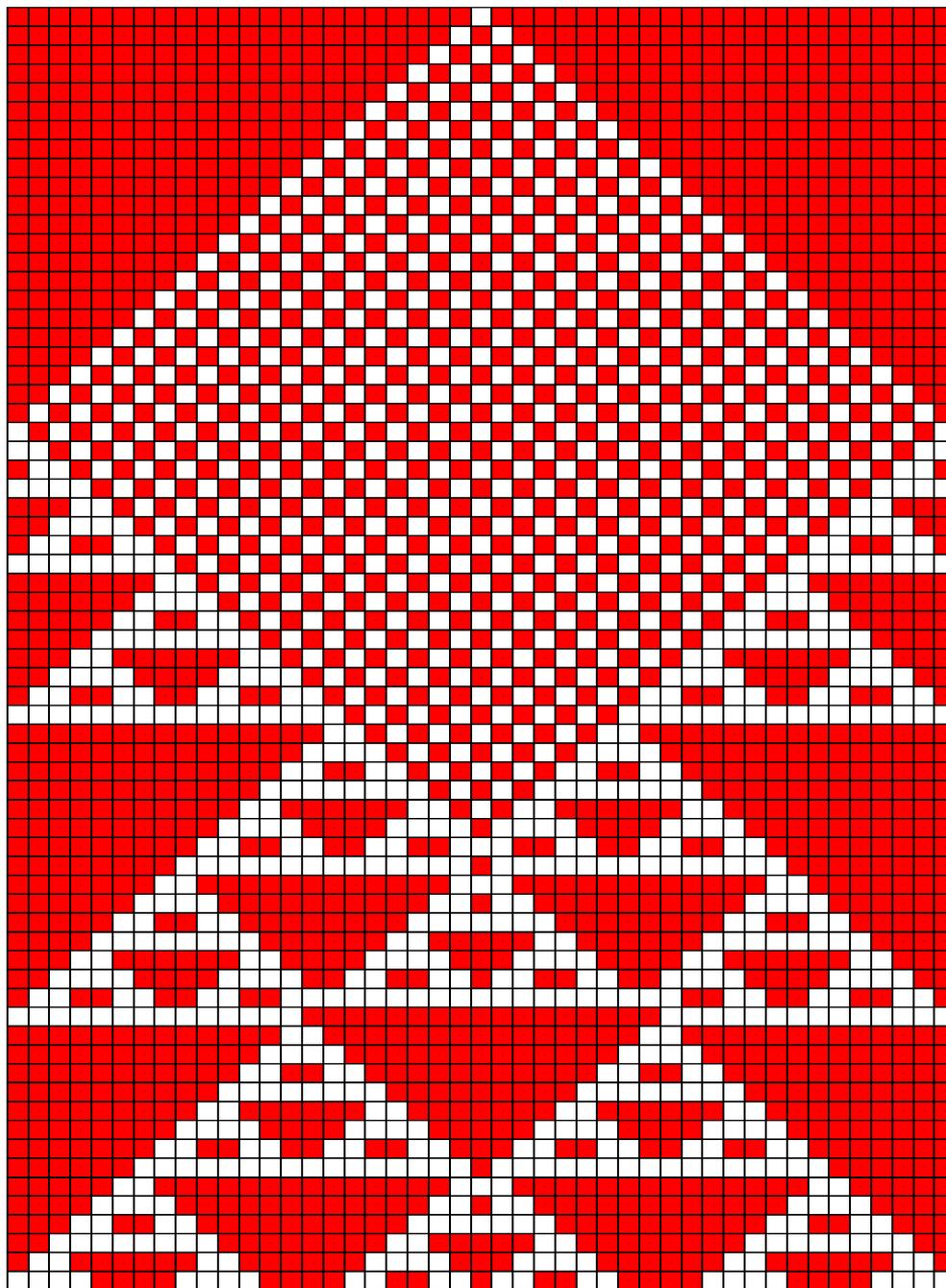


Abbildung 9 – Das wahre Schachbrett-Universum



Zwei Anmerkungen zur Interpretation:

1. Die am Ende der Geschichte vorherrschende Unwissenheit der Heuschrecken über die wahre Beschaffenheit ihres Universums resultiert natürlich nicht zwangsläufig. Etwas weniger erfahrungsgläubige und etwas kritischere Heuschrecken hätten bestimmt – durch „rein theoretische Spekulation“ – bemerkt, dass es eine nichttriviale Variante

ihrer Supersymmetrie-Theorie gibt, die mit all ihren Beobachtungen ebenfalls übereinstimmt, aber für den Bereich des Universums, der aufgrund des Problems der weißen Löcher nicht erreichbar ist, andere empirische Hypothesen beinhaltet. Vor dem Hintergrund dieser theoretischen Entdeckung hätten sie dann die ursprüngliche Supersymmetrie-Theorie sicherlich nicht als wahre Theorie über die Beschaffenheit des Universums eingestuft. Es ist sogar wahrscheinlich, dass die aus der Supersymmetrie-Theorie-Variante resultierende Prognose neuer Futtergründe jenseits der weißen Löcher, einige wagemutige und geschäftstüchtige Heuschrecken zu Investitionen in Technologien zur Überwindung von weißen Löchern veranlasst hätte.

2. Die Heuschrecken sind von der Natur ihres Wahrnehmungsapparates aus betrachtet begünstigt für die Entdeckung des Axiomensystems ihres Universums: Sie überblicken ihre Umgebung ausgehend von dem Feld, auf dem sie stehen, immer nur ein Feld weit. Das bedeutet, dass sie ihre auf maximal drei nebeneinander liegende Felder begrenzte Wahrnehmung der Realität genau zu der Beschaffenheit der wahren Axiome ihres Universums (die ja ebenfalls auf dem Zusammenwirken von drei nebeneinander liegenden Feldern beruht) „passt“. Wäre der Wahrnehmungsbereich der Heuschrecken kleiner oder größer, so wäre es für sie sicherlich schwieriger, die Axiome ihres Universums zu entdecken. Man kann jedoch leicht zeigen, dass die Heuschrecken bei einem größeren Wahrnehmungsbereich auf jeden Fall auch in der Lage wären, ihre Theorien über die Beschaffenheit ihres Universums zu verbessern. Das gleiche gilt allerdings nicht mehr für den Fall eines kleineren Wahrnehmungsbereiches – wie der Extremfall eines Wahrnehmungsbereiches von null Umgebungsfeldern („blinde“ Heuschrecken) zeigt. Wenn man jedoch unterstellt, dass der Wahrnehmungsapparat der Heuschrecken durch einen biologischen Evolutionsprozess entstanden ist, bei dem diejenigen Heuschrecken-Mutanten mit größerem Wahrnehmungsbereich größere Überlebenschancen hatten, so gibt es keinen Grund zu der

pessimistischen Annahme, dass der Wahrnehmungsbereich der Heuschrecken zu klein für eine Verbesserung ihrer Theorien über die Beschaffenheit ihres Universums sind.

6. Anhang 2: Die Trennlinie zwischen Wissenschaft und Metaphysik¹⁰⁴

Aufgrund des Hume'schen Induktionsproblems ist es unmöglich Theorien zu verifizieren. Wissenszuwachs ist also nur durch Falsifikation von Theorien möglich. Folglich kann es Wissenswachstum nur mit Hypothesen geben, die an den Fakten scheitern können – d.h. mit Hypothesen, die falsifizierbar sind.

Man kann nun die Menge aller synthetischen Sätze aufteilen in synthetische Sätze, die falsifizierbar sind und synthetische Sätze, die nicht falsifizierbar sind (vgl. Abbildung 10). Vom Standpunkt der Erfahrungswissenschaft sind nur solche synthetische Sätze interessant, die falsifizierbar sind. Popper nennt solche Sätze „empirische Hypothesen“. Synthetische Sätze, die nicht falsifizierbar sind, sind für die Erfahrungswissenschaft wertlos. Popper nennt sie deshalb „metaphysische Hypothesen“.

Ein Beispiel für einen synthetischen Satz, der nicht falsifizierbar ist, also eine metaphysische Hypothese darstellt, ist die Hypothese „*Es gibt einen schwarzen Schwan*“. Sie ist gleichbedeutend mit der Hypothese „Irgendwo im Universum existiert ein schwarzer Schwan“. Synthetische Sätze dieser Art nennt man auch „universelle Es-gibt-Sätze“ (vgl. Abbildung 10). Da das Universum unendlich ist, müssen unendlich viele Beobachtungen gemacht werden, um diese Aussage zu falsifizieren. Mit anderen Worten, eine Falsifikation dieser Aussage ist praktisch nicht möglich.

Eine Verifikation dieser Aussage ist dagegen möglich: Falls jemand „durch Zufall“ einmal irgendwo einen schwarzen Schwan entdeckt, ist die Aussage verifiziert. Dies ist beispielsweise in der Tat geschehen nach der Entdeckung Australiens. Nur leider hilft eine solche Verifikation einer Hypothese bei der Überprüfung von Theorien nicht weiter, weil durch die Verifikation einer Aussage, die dahinter stehende Theorie nicht verifiziert wird. Denn - nur die Falschheit einer

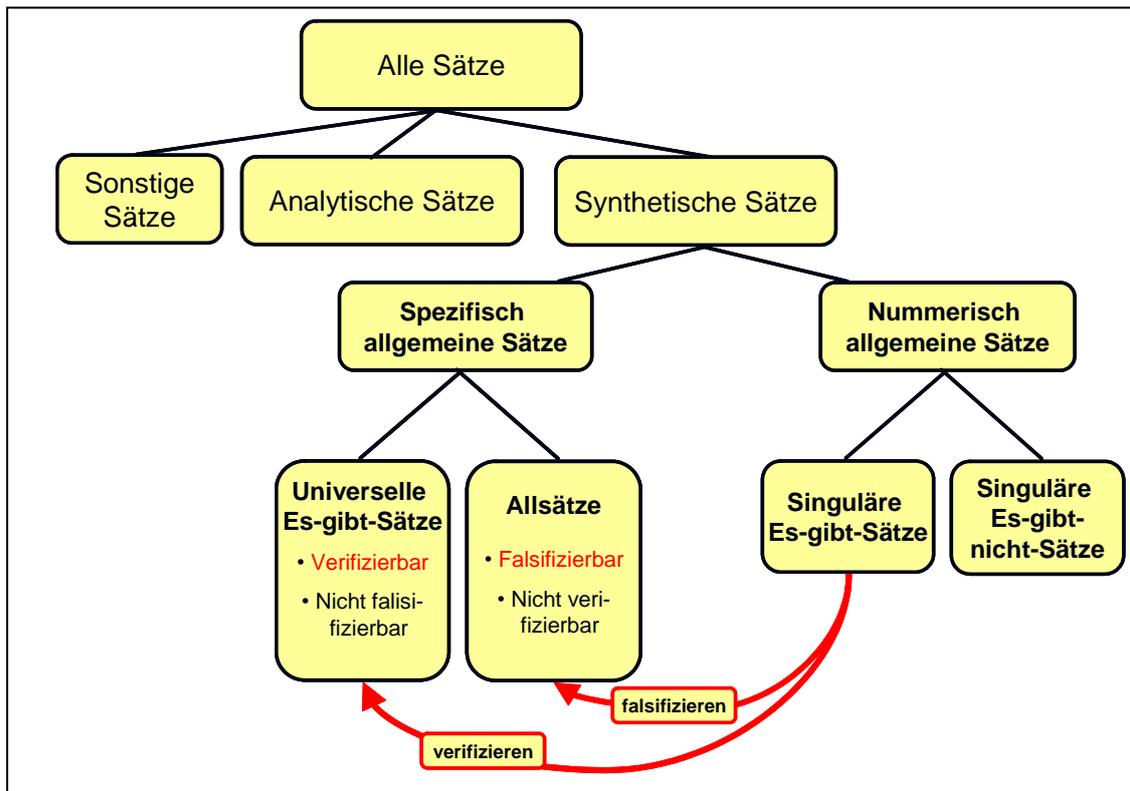
Aussage überträgt sich auf die dahinter stehende Theorie zurück – nicht aber die Wahrheit einer Aussage.

Ein Beispiel für einen synthetischen Satz, der falsifizierbar ist, also eine empirische Hypothese darstellt, ist die Hypothese „*Es gibt nirgendwo einen schwarzen Schwan*“. Sie ist gleichbedeutend mit der Hypothese „Egal wo man im Universum nachschaut, es lässt sich nirgendwo ein schwarzer Schwan finden.“ Synthetische Sätze dieser Art nennt man auch „Allsätze“ (vgl. Abbildung 10). Obwohl das Universum unendlich ist, genügt eine einzige Beobachtung eines schwarzen Schwanes an einer beliebigen Stelle des Universums (= Basissatz = Singulärer Es-gibt-Satz), um diese Aussage zu falsifizieren. Mit anderen Worten, eine Falsifikation dieser Aussage ist also möglich. Das ist eine sehr nützliche Eigenschaft dieser Aussage, da sich die Falschheit einer Aussage auf die dahinter stehende Theorie zurück überträgt. Wenn man also zeigen kann, dass diese Aussage falsch ist, dann muss auch die dahinter stehende Theorie falsch sein.

Eine Verifikation dieser Aussage ist dagegen praktisch nicht möglich, da man zur Verifikation das gesamte, unendliche Universum absuchen müsste. Zum Glück ist das aber nicht weiter schlimm, weil – wie schon gesagt - eine Verifikation bei der Überprüfung von Theorien sowieso nicht weiter hilft, denn: durch die Verifikation einer Aussage, wird die dahinter stehende Theorie nicht verifiziert.

Warum überträgt sich nur die Falschheit - nicht aber die Wahrheit - einer Aussage auf die Theorie, aus der die Aussage abgeleitet ist? Woher kommt diese Asymmetrie? (1.) Wenn eine empirische Hypothese logisch korrekt aus den Axiomen einer Theorie abgeleitet wurde, dann muss logisch notwendigerweise mindestens eines der Axiome falsch sein, wenn die empirische Hypothese von Beobachtungen falsifiziert wird. Diese Erkenntnis ist Poppers Lösung des Hume'schen Induktionsproblems. (2.) Wenn eine empirische Hypothese nicht von den Beobachtungen falsifiziert wird, dann kann man daraus nicht auf eine Verifikation der Theorie schließen, aus der die Hypothese korrekt abgeleitet wurde. Dies ist das Hume'sche Induktionsproblem, das in Exkurs 2 beschrieben wird.

Abbildung 10 – Typologie wichtiger Satzarten



Definitionen:

Analytische Sätze = Tautologien

Synthetische Sätze = Nicht-Tautologien

Spezifisch allgemeine Sätze = Universelle Sätze = Sätze die Vorgänge *ohne* Individualie beschreiben.

Individualie = Begriff zu dessen Definition ein Eigenname (z.B. Name einer konkreten Person, eines konkreten Dinges oder Name einer Raum-Zeit-Koordinate) notwendig ist.

Numerisch allgemeine Sätze = Besondere Sätze = Sätze die einen Vorgang *mit* Individualie beschreiben.

Universelle Es-gibt-Sätze = negierte Allsätze = metaphysische Sätze = behaupten die Existenz eines Vorganges ohne Angabe einer Individualie (Raum-Zeit-Koordinate) (z.B. „Es gibt einen schwarzen Schwan“) = verifizierbar durch einen Basissatz.

Allsätze = Universelle Es-gibt-nicht-Sätze = empirische Hypothesen = Aussagen über unbegrenzt viele Individualien (z.B. „Es gibt keinen schwarzen Schwan“ = „An keiner Raum-Zeit-Koordinate (=Individualie) lässt sich ein schwarzer Schwan finden“) = falsifizierbar durch einen Basissatz.

Singuläre Es-gibt-Sätze = Basissätze = Verknüpfung eines Vorgangs mit einer bestimmten Raum-Zeit-Koordinate (z.B. „An der Raum-Zeit-Koordinate (w, x, y, z) existiert *ein* schwarzer Schwan“).

Singuläre Es-gibt-nicht-Sätze = Instantialsätze = Negierte Basissätze (z.B. „An der Raum-Zeit-Koordinate (w, x, y, z) existiert *kein* schwarzer Schwan“).

Die Unterscheidung zwischen empirischen und metaphysischen Hypothesen bietet also die Möglichkeit erfahrungswissenschaftliche Theorien von metaphysischen Theorien abzugrenzen. Diese Abgrenzung besagt aber nicht, dass metaphysische Theorien unsinnig oder wertlos sind. Sie besagt lediglich, dass es sich dabei um Theorien handelt, die mit dem Instrumentarium der Erfahrungswissenschaft – Falsifikation von Theorien durch Beobachtung – nicht behandelt werden können.

7. Anhang 3: Die metaphysische Grundlage der Erfahrungswissenschaft

Die Falsifikation einer empirischen Hypothese (z.B. „Es gibt keinen schwarzen Schwan“) hängt von der Verifikation eines Basissatzes (z.B. „Es existiert ein schwarzer Schwan an der Raum-Zeit-Koordinate (w,x,y,z) “) ab. Die Falsifikation einer empirischen Hypothese setzt also anscheinend die Verifikation eines Basissatzes voraus. Wenn es aber nicht möglich ist, Theorien zu verifizieren, wieso sollte es dann möglich sein, Basissätze zu verifizieren - bzw. wenn es möglich sein sollte, Basissätze zu verifizieren, warum ist es dann nicht möglich Theorien zu verifizieren? Hier müssen verschiedene Probleme auseinander gehalten werden. Zunächst einmal kann Folgendes festgehalten werden:

- Erstens, aus der Unmöglichkeit der Verifikation einer Theorie folgt nicht logisch zwingend die Unmöglichkeit der Verifikation eines Basissatzes.
- Zweitens, aus der Möglichkeit zur Verifikation eines Basissatzes folgt nicht logisch zwingend die Möglichkeit der Verifikation einer Theorie.
- Drittens, die Möglichkeit der Verifikation eines Basissatzes kann in der Tat bezweifelt werden. Dieser Zweifel kann auf verschiedenen Gründen beruhen.

Zum ersten Punkt: Das Hume'sche Induktionsproblem ist ein logisches Problem, das in jedem Universum auftaucht, dessen Raum-Zeit-Koordinaten nicht

sämtlich in endlicher Zeit überprüft werden können (vgl. Exkurs 2 bzw. Anhang 1). Die Unmöglichkeit der Verifikation von Theorien resultiert also nicht aus der Unmöglichkeit der Verifikation von Basissätzen, *sondern aus der Unmöglichkeit, sämtliche Raum-Zeit-Koordinaten des Universums in endlicher Zeit zu überprüfen*. Das wird besonders deutlich, wenn man das Hume'sche Problem so formuliert: „Selbst dann wenn es möglich ist, Basissätze zu verifizieren, können wir niemals eine Theorie verifizieren – egal wie oft wir ihre empirischen Hypothesen von Basissätzen bestätigt finden.“ Man kann also aus dem Hume'schen Induktionsproblem nicht logisch zwingend auf die Unmöglichkeit der Verifikation von Basissätzen schließen.

Zum zweiten Punkt: Unterstellt man, dass die Verifikation von Basissätzen möglich ist, so kann daraus nicht logisch zwingend gefolgert werden, dass auch eine Verifikation von Theorien möglich ist. Denn *auch bei der Möglichkeit zur Verifikation von Basissätzen ist es nicht möglich sämtliche Raum-Zeit-Koordinaten des Universums in endlicher Zeit zu überprüfen*. Anders formuliert: Es ist „schwieriger“, Theorien zu verifizieren als Basissätze zu verifizieren, weil Theorien immer Aussagen über unbegrenzt viele „Raum-Zeit-Koordinaten“ sind, während Basissätze sich immer nur auf eine bestimmte „Raum-Zeit-Koordinaten“ beziehen. Man kann also aus der Möglichkeit einer Verifikation von Basissätzen nicht logisch zwingend auf die Möglichkeit einer Verifikation von Theorien schließen.¹⁰⁵

Zum dritten Punkt: Man kann in der Tat immer bezweifeln, ob es möglich ist eine zutreffende Einzelbeobachtung zu machen. Der Zweifel kann aber unterschiedliche Grade der Tiefe haben: Man kann *erstens* bezweifeln, ob wir in der Lage sind unsere Sinneswahrnehmungen zutreffend bestimmten Aussagen (singulären Sätzen wie z.B. „Es existierte ein schwarzer Schwan am 30.01.2004 um 21.25 Uhr im Skilift von Kaltenbronn.“) zuzuordnen. Man kann *zweitens* bezweifeln, ob unsere Sinneswahrnehmungen zutreffen, also ob uns unser Sinnesapparat zuverlässige Informationen über die Realität liefert. Und man kann *drittens* bezweifeln, ob überhaupt eine von uns unabhängige (objektive) Realität existiert.

Um mit dem letzten Zweifel zu beginnen: Die Existenz einer objektiven Realität, also *die Existenz einer Realität, die außerhalb des menschlichen Bewusstseins autonom existiert, kann natürlich nicht bewiesen werden*. Egal welches Argument man für die Existenz einer solchen Realität anführt, es ist immer möglich zu behaupten, dass auch dieses Argument nur eine subjektive Illusion ist. Dies entspricht im Wesentlichen der Position der Anhänger des „Idealismus“. Da die Erfahrungswissenschaften aber das Ziel verfolgen, eine autonome Realität zu erklären, setzen sie also implizit voraus, dass eine autonome Realität existiert. Ohne diese Voraussetzung, verlieren die Erfahrungswissenschaften ihren Gegenstand. Da aber diese Voraussetzung (rein logisch betrachtet) nicht falsifizierbar ist¹⁰⁶, handelt es sich dabei um eine *metaphysische Hypothese* (vgl. Anhang 2 bzw. Abbildung 10). Mit anderen Worten, die Erfahrungswissenschaften, die selbst großen Wert darauf legen, sich ausschließlich mit empirisch falsifizierbaren Hypothesen zu beschäftigen, beruhen, wenn man es so formulieren will, selbst auf einer metaphysischen Hypothese. In diesem Sinne bedürfen die Erfahrungswissenschaften also einer metaphysischen Grundlage.

Popper (1984, S. 38 ff.) zitiert in Zusammenhang mit diesem Problem Winston Churchill: „Doch glücklicherweise gibt es eine Methode zur Nachprüfung der Wirklichkeit der Sonne, die überhaupt nichts mit unseren Sinnen zu tun hat...Die Astronomen sagen mittels [der Mathematik und] des reinen Verstandes voraus, dass an einem bestimmten Tag ein dunkler Fleck vor der Sonne vorüberziehen wird. Man schaut nach, und der Gesichtssinn sagt dir unmittelbar, dass die Berechnung richtig war...Wenn mir meine metaphysischen Freunde sagen, die Daten, die in die Berechnungen der Astronomen eingingen, beruhten auf Sinneswahrnehmungen, so sage ich „nein“. Sie könnten, jedenfalls theoretisch, aus automatischen Rechenmaschinen stammen, die vom darauf fallenden Licht in Gang gesetzt werden, ohne, dass die menschliche Sinneswahrnehmung irgendwo eingeschaltet wäre...Ich...sage noch einmal mit allem Nachdruck...die Sonne ist wirklich, auch heiß – heiß wie die Hölle, und wenn die Metaphysiker das anzweifeln, sollten sie hingehen und sich überzeugen.“¹⁰⁷

Natürlich beweist auch die Churchill'sche Argumentation nicht die autonome Existenz der Realität. Man kann, wie schon gesagt, immer behaupten, dass Churchill mit samt seinen Rechenmaschinen und inklusive der Sonne nur eine subjektive Illusion ist. Man kann jedoch demjenigen, der von solchen Zweifeln häufig geplagt wird, ein Experiment empfehlen, das kostengünstiger ist als Churchills Expedition zur Sonne: Er möge in Zeiten überhand nehmenden Zweifels, die Spitze des kleinen Fingers der linken Hand auf eine Herdplatte legen und diese einschalten. Wenn die Existenz einer objektiven Realität nur eine subjektive Illusion ist, so wird sich der einsetzende Schmerz sicherlich leicht mit Aussage bekämpfen lassen, dass alles nur eine Illusion ist.

Die Ausführungen zeigen, dass die Hypothese des Idealismus, dass eine objektive Realität nicht existiert und alles nur eine subjektive Illusion ist, bei Befolgung im Alltag zu höchst lebensbedrohlichen Situationen führen kann. Kein Anhänger des Idealismus praktiziert seinen Glauben deshalb im Alltag. Ein Anhänger des Realismus, also ein Anhänger der Hypothese, dass eine objektive Realität existiert, hat dagegen weitaus weniger Probleme mit der Praxis seines Glaubens.

Kann man sich nun zur Position des Realismus durchringen, so lässt sich damit aber noch nicht der an zweiter Stelle genannte Zweifel (ob unser Sinnesapparat uns zuverlässige Informationen über die Realität liefert) mit logischer Notwendigkeit entkräften. Allerdings führt die Annahme einer autonomen Realität in Kombination mit der Annahme eines unzuverlässigen Sinnesapparates zu absurden Konsequenzen: Wenn eine autonome Realität existiert, also eine Realität über die wir (da sie autonom existiert) nur mit unserem Sinnesapparat empirische Informationen erlangen können, so stellt sich die Frage, wie wir in dieser Realität – auch nur kurze Zeit – überleben können, wenn unser Sinnesapparat uns regelmäßig mit falschen Informationen über diese Realität versorgt. In diesem Fall wäre ein Überleben nur dann möglich, wenn die Realität so „günstig“ für uns strukturiert wäre, dass ein Überleben auch ohne halbwegs zuverlässige empirische Beobachtungen möglich wäre. Die Realität müsste dann gewissermaßen so etwas wie ein „idiotensicheres Paradies“ sein. Die Annahme also, dass unser Sinnesapparat uns regelmäßig mit falschen Informationen über die

Realität versorgt, ist nur dann mit der Annahme einer autonomen Realität vereinbar, wenn die Realität ein idiotensicheres Paradies ist. Da wir die Realität aber nicht als idiotensicheres Paradies wahrnehmen, müsste unser Sinnesapparat also auf eine ganz merkwürdige und unerklärbare Weise verzerrt sein. Warum sollte uns unser Sinnesapparat vorgaukeln, dass in der Realität sehr häufig Mühsaal, Not und Tod (also das Gegenteil von einem „idiotensicheren Paradies“) herrschen, wenn die Realität in Wirklichkeit ein idiotensicheres Paradies ist? Es ist schwer, eine einleuchtende Erklärung für eine derartige Verzerrung der Wahrnehmung unseres Sinnesapparates zu finden.

Wir können also festhalten, dass eine Kombination der Annahme der völligen Unzuverlässigkeit unseres Sinnesapparates und der Annahme der Existenz einer autonomen Realität uns keine Erklärung für das Zustandekommen von Informationen gibt, die wir sehr häufig von unserem Sinnesapparat erhalten: Unsere Sinne sind auf unerklärliche Weise verwirrt, wenn die Realität in Wirklichkeit ein idiotensicheres Paradies ist.

Treffen wir jedoch die Annahme einer (zumindest teilweisen) Zuverlässigkeit unserer Sinneswahrnehmungen in Kombination mit der Annahme der Existenz einer autonomen Realität, so ist es nicht notwendig unser (zeitweiliges) Überleben in der Realität mit der Annahme, die Realität sei ein idiotensicheres Paradies zu erklären. Denn dann können wir unser Überleben damit erklären, dass unsere Sinneswahrnehmungen uns Informationen über die Realität liefern, die uns helfen, darin einige Zeit zu überleben. Die Wahrnehmung von Mühsaal, Not und Tod würde dann also dadurch erklärt, dass in der Realität tatsächlich derlei existiert.

Selbstverständlich ist der Hinweis auf die Konsistenz der Informationen, die wir von unserem Sinnesapparat erhalten, mit der Annahme der Existenz einer autonomen Realität und der Annahme der Zuverlässigkeit unseres Sinnesapparates, kein „Beweis“ für die Zuverlässigkeit unseres Sinnesapparates. Es ist durchaus *logisch betrachtet* möglich, dass eine autonome Realität existiert und dass unser Sinnesapparat uns regelmäßig völlig falsche Informationen über diese Realität liefert – wenn die Realität ein idiotensicheres Paradies ist. Aus

der Hypothese der Existenz einer autonomen Realität allein lässt also keine logisch zwingende Schlussfolgerung der Zuverlässigkeit unseres Sinnesapparates ziehen.

Man kommt deshalb also nicht umhin, neben der Hypothese einer autonomen Realität auch noch die Hypothese zu postulieren, dass diese autonome Realität kein idiotensicheres Paradies ist. Aus diesen beiden Hypothesen kann dann aber zwingend der logische Schluss gezogen werden, dass ein Überleben in der Realität ohne halbwegs zuverlässige Sinneswahrnehmungen nicht möglich sein kann. Anders formuliert, wenn wir von der Geltung dieser beiden Hypothesen ausgehen, dann muss unser Sinnesapparat uns zumindest über die für unser Überleben notwendigen Bereiche der Realität mit zuverlässigen Informationen versorgen.¹⁰⁸ Wenn dies aber der Fall ist, dann sollte es zumindest nicht unmöglich sein, dass wir Maschinen (wie z.B. Teilchenbeschleuniger und Röntgenteleskope) konstruieren, mit deren Hilfe wir Beobachtungen aus Bereichen der Realität, die unserem Sinnesapparat nicht zugänglich sind, in Bereiche der Realität transformieren, die unserem Sinnesapparat (z.B. unserem Gesichtssinn) zugänglich sind (vgl. dazu auch die Ausführungen in Abschnitt 2.4.).

Es kann also festgehalten werden: Der Zweifel daran, ob eine autonome Realität existiert, kann ebenso wenig letztgültig ausgeräumt werden, wie der Zweifel daran, ob die Realität nicht vielleicht doch ein idiotensicheres Paradies ist. Auch wenn diese Zweifel, dem der sie im Alltag ernst nimmt, große Probleme bereiten und wahrscheinlich regelmäßig in lebensgefährliche Situationen bringen – es kann nicht bewiesen werden, dass eine autonome Realität existiert, die kein idiotensicheres Paradies ist. Da Erfahrungswissenschaft aber nur dann betrieben werden kann, wenn man diese Zweifel nicht gelten lässt, stellen diese beiden Hypothesen die metaphysische Grundlage der Erfahrungswissenschaft dar.

Wenn wir nun also davon ausgehen, dass unser Sinnesapparat uns im oben genannten Sinn zuverlässige Informationen über die Realität liefert, stellt sich noch der zuerst genannte Zweifel, nämlich ob wir dann in der Lage sind, unseren Sinneswahrnehmungen zutreffend bestimmten Aussagen (singulären Sätzen wie z.B. „Es existierte ein schwarzer Schwan am 30.01.2004 um 21.25 Uhr

im Skilift von Kaltenbrunn.“) zuzuordnen. Anders formuliert, ob wir in der Lage sind, singuläre Sätze mit Hilfe von Sinneswahrnehmungen (im Sinne von Beobachtungen an bestimmten Raum-Zeit-Koordinaten) zu verifizieren.

Karl Popper bestreitet die Möglichkeit der Verifikation von Beobachtungen an bestimmten Raum-Zeit-Koordinaten („Einzelbeobachtungen“ im Folgenden). Sein Argument lautet, dass alle singulären Sätze Universalien enthalten, also abstrakte („sehr allgemeine“) Begriffe, die Eigenschaften („Dispositionen“) enthalten, die jede Einzelbeobachtungen weit überschreiten („transzendieren“). Zur Erläuterung gibt Popper folgendes Beispiel:

“Denn wenn wir sagen, alle Schwäne sind weiß“, dann ist die prädizierte Eigenschaft „weiß“ zugegebenermaßen beobachtbar; und so könnte man eventuell sagen, dass ein Einzelsatz wie „Dieser Schwan hier ist weiß“ auf Beobachtung beruht. Dennoch transzendiert der Satz die Erfahrung – nicht wegen des Wortes „weiß“, sondern wegen des Wortes „Schwan“. Denn wenn wir etwas „Schwan“ nennen, schreiben wir ihm Eigenschaften zu, mit denen wir weit über die reine Beobachtung hinausgehen... Es transzendieren also nicht nur die mehr abstrakten, erklärenden Theorien die Erfahrung, sondern auch die gewöhnlichsten Einzelsätze. Denn selbst gewöhnliche singuläre sind stets Interpretationen der „Tatsachen“ im Lichte von Theorien. (Und das gilt sogar für die jeweiligen „Tatsachen“. Sie enthalten Universalien, und wo Universalien gelten, liegt immer gesetzmäßiges Verhalten vor.)“¹⁰⁹

Da Basissätze aber notwendig sind zur Falsifikation einer Theorie, bzw. der daraus ableitbaren empirischen Hypothesen (Allsätze), stellt sich die Frage, wie eine Theorie falsifiziert werden kann, wenn Basissätze aus den von Popper genannten Gründen nicht verifiziert werden können. Die Beantwortung dieser Frage ist von höchster Bedeutung für die Erkenntnistheorie: Wenn es nämlich nicht möglich ist Theorien zu falsifizieren, dann kann es kein „Wachstums des Wissens“ geben (vgl. Abschnitt 2.2). Denn eine Verifikation des Wissens, kann es wegen des Hume’schen Induktionsproblems nicht geben (vgl. Exkurs 1). Wenn es aber *weder* die Möglichkeit zur Verifikation *noch* die Möglichkeit zur Falsifika-

tion von Theorien gibt, kann nicht entschieden werden, welche Theorie einer anderen vorzuziehen ist.¹¹⁰

Popper schlägt eine konventionalistische Lösung des Problems vor: Zunächst stellt er fest, dass Basissätze, auch wenn sie nicht „verifizierbar“ sind, so doch „intersubjektiv nachprüfbar“ sind. Bezogen auf das genannte Beispiel bedeutet das, es kann zwar nicht verifiziert werden, ob der Organismus sich der an einer bestimmte Raum-Zeit-Koordinate befindet, ein „Schwan“ ist, es kann aber nachgeprüft werden, ob der Organismus bestimmte Eigenschaften besitzt, die die Universalie „Schwan“ kennzeichnen. Es kann also z.B. nachgeprüft werden, ob dieser Organismus ein Federkleid besitzt, ob das Verhältnis von Halslänge zu Körperlänge der für Schwäne typischen Proportion entspricht, ob der Schnabel und die Füße die bei Schwänen typische Form besitzt etc. Das Problem solcher „Nachprüfungen“ ist aber, so sagt Popper, dass sie endlos weitergeführt werden können. Denn jede dieser Eigenschaften kann ja nun wieder in weitere Eigenschaften (deren Formulierung dann wiederum die Form von Basissätzen einnimmt) zerlegt werden: Um zu überprüfen, ob der Organismus ein Federkleid besitzt, muss man die typischen Eigenschaften eines Federkleids weiter überprüfen. Dazu zählt sowohl die für ein Federkleid typische Federdichte als auch die typische Beschaffenheit von Federn, wie z.B. ihre Struktur und Substanz, die aus Beta Keratin (Hornstoff) besteht. Das Beta Keratin kann dann wiederum weiter überprüft werden, ob es die für Beta Keratin typische chemische Zusammensetzung besitzt, wie z.B. einen Anteil von rund 25% Cystin bei den darin vorkommenden Aminosäuren. Das Cystin kann dann wiederum hinsichtlich seiner molekularen Zusammensetzung überprüft werden, die aus zwei Molekülen Cystein besteht. Diese können dann wiederum hinsichtlich ihrer atomaren Struktur überprüft werden etc. etc. Mit anderen Worten der Basissatz „Dieser Schwan hier ist weiß“ kann nach Popper in eine unendliche Menge von weiteren Basissätzen zerlegt werden.

Dieser „unendliche Regress“, der nach Popper mit logischer Notwendigkeit auftritt, ist das was Popper meint, wenn er sagt, dass alle Basissätze die Erfahrung (also die möglichen Beobachtungen) „transzendieren“. Der einzige Ausweg aus diesem Regress lautet nach Popper „Abbruch des Überprüfungsverfahrens“. An

welcher Stelle der Abbruch zu erfolgen hat, muss durch „Beschluss“ zwischen verschiedenen „Prüfern“ festgelegt werden. „Basissätze werden durch Beschluss, durch Konvention anerkannt, sie sind Festsetzungen.“¹¹¹ Die „Prüfer“ sind die Mitglieder der von dem Beschluss betroffenen wissenschaftlichen Gemeinschaft. Zu der Möglichkeit innerhalb einer solchen „wissenschaftlichen Gemeinschaft“ (deren Funktion Popper mit der eines Geschworenengerichts vergleicht) zu einer Einigung zu kommen schreibt Popper:

„Es ist verständlich, dass sich auf diese Weise ein Verfahren ausbildet, bei solchen Sätzen stehenzubleiben, deren Nachprüfung ‚leicht‘ ist, d.h. über deren Anerkennung oder Verwerfung unter den verschiedenen Prüfern eine Einigung erzielt werden kann; wenn eine solche nämlich nicht erzielt wird, wird man das Verfahren weiter fortführen oder die Prüfung von neuem beginnen. Wo auch das zu keinem Ergebnis führt, werden wir sagen, dass es sich nicht um eine intersubjektiv nachprüfbar Frage handelt, nicht um „beobachtbare Vorgänge“. Sollte eines Tages zwischen wissenschaftlichen Beobachtern über Basissätze keine Einigung zu erzielen sein, so würde das bedeuten, dass die Sprache als intersubjektives Verständigungsmittel versagt. Durch eine solche Sprachverwirrung wäre die Tätigkeit des Forschers ad absurdum geführt; wir müssten unsere Arbeit am Turmbau der Wissenschaft einstellen.“¹¹²

Die von Popper vorgeschlagene konventionalistische Lösung des Problems hat die Konsequenz, dass die Festlegung von Basissätzen zur Angelegenheit einer in einer bestimmten geschichtlichen Situation existierenden sozialen Gruppe wird. Im Idealfall entscheidet die Gruppe auf der Basis rein rationaler Erwägungen; es kann jedoch niemals ausgeschlossen werden, dass die Mitglieder der Gruppe dogmatisches Verhalten (im Sinne von Abschnitt 2.3.1.) oder parteiisches Verhalten (im Sinne von Abschnitt 2.3.3.) praktizieren. In den letzten beiden Fällen würde die Festsetzung eines Basissatzes (bzw. die Falsifikation einer Theorie) fälschlicherweise erfolgen. Popper verweist aber darauf, dass die Festsetzung eines Basissatzes nicht als Etablierung eines Dogmas gelten kann:

„Die Basissätze, bei denen wir jeweils stehenbleiben, bei denen wir uns befriedigt erklären, die wir als hinreichend geprüft anerkennen – sie haben wohl inso-

fern den Charakter von Dogmen, als sie ihrerseits nicht weiter begründet werden. Aber diese Art von Dogmatismus ist harmlos, denn sie können ja, falls doch noch ein Bedürfnis danach auftreten sollte, weiter geprüft werden.“¹¹³

Die „Festsetzung“ eines Basissatzes durch eine wissenschaftliche Gemeinschaft ist also nach Popper nicht endgültig. Das „schwächt“ zwar die oben genannte Problematik, die aus dogmatischem bzw. parteiischem Verhalten wissenschaftlicher Gemeinschaften resultieren kann, ab, hat aber zur Konsequenz, dass Theorien niemals mit Gewissheit als falsifiziert gelten können. Wenn die Festsetzung von Basissätzen immer bloß vorläufig ist, dann ist auch die Falsifikation von Theorien immer bloß vorläufig. Wenn es aber keine hinreichende Gewissheit bei der Falsifikation von Theorien geben kann, dann kann es auch streng logisch betrachtet kein Wachstum von Wissen geben (vgl. Abschnitt 2.2.) – und damit auch keine systematische Annäherung an die unbekannte wahre Theorie.

Dieses Problem – bisweilen auch „Basisproblem“ genannt – tritt jedoch nur deshalb auf, weil Popper den Universalien, d.h. den abstrakten Begriffen, die zur Formulierung empirischer Hypothesen verwendet werden, zumindest implizit, einen autonomen Charakter zuspricht: Begriffe wie „Schwan“, „Glas“ oder „Wasser“ sind zwar nach Popper „Interpretationen der „Tatsachen“ im Lichte von Theorien“ (Popper (1989, S.378)) aber woher diese Theorien kommen, in deren Lichte die Tatsachen interpretiert werden, bleibt offen. Das ist der Grund dafür, weshalb ein „Expertengremium“ – die jeweilige wissenschaftliche Gemeinschaft – eingesetzt werden muss, um die Tatsachen zu interpretieren und einen Basissatz „festzusetzen“.

Das Basisproblem löst sich jedoch dann auf, wenn man berücksichtigt, dass der Begriff „Schwan“ aus logischen Gründen (entweder implizit oder explizit) von jeder Theorie definiert werden muss, die die Nichtexistenz von schwarzen Schwänen behauptet. Eine Theorie aus der die empirische Hypothese „Es gibt keinen schwarzen Schwan“ abgeleitet werden kann, muss natürlich auch definieren was ein „Schwan“ ist.¹¹⁴ Eine Theorie, die die von ihr verwendeten Begriffe nicht hinreichend genau definiert, ist nicht falsifizierbar und damit empi-

risch inhaltlos. Poppers Forderung nach einem möglichst hohen empirischen Gehalt von Theorien (vgl. Abschnitt 2.3.2.), schließt also auch die Forderung nach einer möglichst genauen – und damit möglichst gut überprüfbar – Definition der in der Theorie auftauchenden abstrakten Begriffe mit ein. Um im Beispiel zu bleiben: Eine Theorie, aus der die empirische Hypothese abgeleitet werden kann „Es gibt keinen schwarzen Schwan“, die aber den Begriff „Schwan“ so unpräzise definiert, dass nicht klar ist, was unter einem „Schwan“ zu verstehen ist, ist natürlich weniger leicht zu falsifizieren (und damit empirisch gehaltloser) als eine Theorie, die sehr präzise Angaben über die Eigenschaften eines „Schwanes“ macht.

Die „Definitionslast“ für die in einer Theorie verwendeten Begriffe trägt also die Theorie selbst – und nicht ein externes Expertengremium. Wie aber kann ermittelt werden, ob die von den Begriffen implizierten Eigenschaften tatsächlich vorliegen? Wird nicht spätestens hier wieder der Beschluss eines Expertengremiums notwendig? Zunächst einmal kann festgehalten werden, dass diese „Eigenschaften“, mit denen eine Theorie ihre Begriffe definiert, immer „Wechselwirkungen“ sind. Die Aussage „Die Substanz einer Feder ist Beta Keratin“ kann z.B. transformiert werden in die Aussage „Die Substanz einer Feder ist ein Stoff, der nach einem ganz bestimmten chemischen Analyseverfahren (= nach Wechselwirkung mit bestimmten anderen chemischen Substanzen) einen Anteil von 25 Prozent Cystin bei den darin vorkommenden Aminosäuren aufweist.“¹¹⁵ Die Definition von „Eigenschaften“ läuft also letztlich immer auf eine Definition von Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Substanzen hinaus. Eine Theorie, die ihre Begriffe mit ganz bestimmten Eigenschaften definiert, muss dabei immer Wechselwirkungen benennen, die eintreten, wenn die von den Begriffen bezeichneten Substanzen in einer bestimmten (ebenfalls von der Theorie explizit oder implizit zu benennenden) Weise anderen Substanzen ausgesetzt werden. Diese Wechselwirkungen sind selbst keine Substanzen die durch Begriffe bezeichnet werden, es sind Veränderungen (Vorgänge oder Ereignisse), die sich einstellen oder auch nicht einstellen. Wenn – unter Rückgriff unter die weiter oben vorgeschlagenen metaphysischen Hypothesen – unterstellen, dass unser Sinnesapparat in der Lage ist, solche Veränderungen wahrzunehmen, dann sind wir auch in der Lage nachzuprüfen, ob bestimmte Wechselwirkungen

und damit Eigenschaften von Substanzen vorliegen. Eigenschaften von Substanzen sind dann durch Verfahren nachprüfbar, die von der Theorie selbst explizit oder implizit angegeben werden müssen – und sie sind von einem Expertengremium ebenso gut nachprüfbar wie von einem einzelnen Wissenschaftler.

Aber, so kann man nun immer noch einwenden, wird dadurch auch der oben beschriebene „unendliche Regress“, der bei der Definition der Eigenschaften eines Schwans resultiert (Schwan \rightarrow Federkleid \rightarrow Beta Keratin \rightarrow Cystin \rightarrow Cystein \rightarrow ...), vermieden? Der unendliche Regress resultiert bei Popper deshalb, weil die „Universalien“ (bzw. die abstrakten Begriffe und die von ihnen implizierten Eigenschaften), die in Theorien vorkommen, bei ihm nicht explizit von den Theorien selbst definiert werden müssen. Sie existieren bei Popper gewissermaßen außerhalb der Theorien und können nach Popper deshalb (weil durch keine Theorie begrenzt) in immer weitere Begriffe unendlich oft zerlegt werden. Berücksichtigt man jedoch, dass die Begriffe von der jeweils zu überprüfenden Theorie selbst definiert werden müssen, so kommt es nur dann zu einem unendlichen Regress, wenn die zu überprüfende Theorie selbst dies zulässt. Da aber alle von Menschen gemachten Theorien irgendwann notwendigerweise bei bestimmten Begriffen (und deren Eigenschaften) enden müssen, kann es nicht zu einem unendlichen Regress kommen.

Die Begriffe, bei denen alle Theorien irgendwann enden müssen, müssen dabei keineswegs „undefiniert“ bleiben: Neben der Möglichkeit, Begriffe durch ihre Eigenschaften in Bezug auf untergeordnete Begriffe (vertikale Wechselwirkungen, z.B. Moleküle \rightarrow Atome) zu definieren, gibt es ja noch die Möglichkeit Begriffe durch ihre Eigenschaften in Bezug auf gleichgeordnete Begriffe (horizontale Wechselwirkungen, z.B. Atom von Element $x \leftrightarrow$ Atom von Element y) zu definieren. Um das Atom eines bestimmten Elementes zu definieren ist es also (zumindest vom logischen Standpunkt) nicht unbedingt notwendig auf seine Eigenschaften in Bezug auf untergeordnete Begriffe (wie etwa Elektron, Proton und Neutron) zurückzugreifen - was gleichwohl im Standardmodell der Teilchenphysik auf dieser Stufe noch möglich ist. Es ist aber wichtig zu erkennen, dass trotzdem die Atome der meisten Elemente auch ohne Rückgriff auf untergeordnete Begriffe zweifelsfrei identifiziert werden können – nämlich durch ihre

Wechselwirkung mit anderen Atomen oder auch mit Molekülen. Sehr viele chemische Analyseverfahren kommen zur einwandfreien Identifikation von Elementen mit den horizontalen Wechselwirkungen dieser Elemente aus. Ein Regress auf untergeordnete Begriffe (etwa Anzahl der Elektronen, Protonen und Neutronen) ist nicht in jedem Fall notwendig.¹¹⁶

Beispiele für physikalische Begriffe, die zumindest im Rahmen des Standardmodells der Teilchenphysik nicht weiter in untergeordnete Begriffe zerlegt werden können, sind die Wechselwirkungsteilchen die aus Elektronen und/oder aus Quarks (den Bausteinen von Protonen und Neutronen) resultieren können. Diese Wechselwirkungsteilchen sind die Photonen, die W- und Z-Bosonen und die Gluonen. Beim Entstehen der Wechselwirkungsteilchen aus Elektronen und/oder Quarks (bzw. damit verwandter Teilchen) werden nach den Implikationen des Standardmodells der Teilchenphysik drei der vier bekannten physikalischen Kräfte freigesetzt: Der Elektromagnetismus, die schwache Kraft und die starke Kraft. Einzig die Schwerkraft kann nicht im Rahmen des Standardmodells erklärt werden. Dazu muss im Rahmen dieser Theorie noch auf die ad-hoc-Hypothese der Existenz von Gravitonen zurückgegriffen werden. Alle Phänomene, die sich im Universum abspielen, mit Ausnahme der Schwerkraft, können damit – zumindest prinzipiell – auf die Begriffe des Standardmodells der Teilchenphysik zurückgeführt werden. Wie aber die Möglichkeit der Definition von Begriffen durch horizontale Wechselwirkungen mit anderen Begriffen zeigt, ist es nicht aus logischer Sicht nicht notwendig, immer auf die Begriffe des Standardmodells der Teilchenphysik zurückzugreifen.¹¹⁷

Es kann also festgehalten werden: Es ist logisch möglich, dass Theorien die Begriffe (bzw. die von ihnen bezeichneten Substanzen), die in den aus ihnen ableitbaren empirischen Hypothesen vorkommen, hinreichend genau definieren – sei es durch horizontale oder vertikale Wechselwirkungen mit anderen Begriffen (bzw. den von diesen Begriffen bezeichneten Substanzen). Eine zoologische Theorie T_i aus der die empirische Hypothese folgt „Es gibt keinen schwarzen Schwan“ muss also auch definieren, was sie unter einem „Schwan“ versteht. Diese Definition des Begriffes „Schwan“ besteht aus Wechselwirkungen mit anderen Begriffen. Da die Angabe einer „Wechselwirkung“ immer auch in

die Angabe eines „Nachprüfverfahrens“ transformiert werden kann, kann also aus der Definition des Begriffes „Schwan“ ein Nachprüfverfahren für die Existenz eines „Schwanes“ abgeleitet werden.

Kommt man dann aufgrund der Nachprüfung zu dem Ergebnis, dass an einer bestimmten Raum-Zeit-Koordinate nach der Definition der Theorie tatsächlich ein schwarzer Schwan existiert, so ist der Basissatz „Wenn wir unsere Beobachtungen an einer bestimmten Raum-Zeit-Koordinate mit der Theorie T_i nachprüfen (interpretieren), dann müssen wir sagen, es existiert dort ein schwarzer Schwan“ verifiziert. Da nun aber aus der Theorie T_i , aus der man das Nachprüfverfahren für den Begriff „Schwan“ abgeleitet hat, zugleich auch der Satz abgeleitet werden „Alle Schwäne sind weiß“, wird die Theorie also von dem genannten Basissatz falsifiziert. Damit kann man natürlich nicht mehr behaupten, dass ein schwarzer Schwan existiert. Denn was ein „schwarzer Schwan“ ist, das wird von der Theorie definiert; einen „schwarzen Schwan *an sich*“ – also ohne eine definierende Theorie – kann es nicht geben. Obwohl es auf den ersten Blick so scheinen mag, liegt hier kein Paradoxon vor sondern ein Ausdruck der Tatsache, dass die Theorie widersprüchlich ist: Die Hypothesen, die aus ihr abgeleitet werden können, passen nicht zu den Beobachtungen, die man mit ihr machen kann.

Es zeigt sich also, dass zur Falsifikation einer Theorie kein *unabhängiger* Basissatz des Typs von „An einer bestimmten Raum-Zeit-Koordinate existiert ein schwarzer Schwan“ benötigt wird, sondern lediglich ein *bedingter* Basissatz des Typs: „Wenn wir unsere Beobachtungen an einer bestimmten Raum-Zeit-Koordinate mit der Theorie T_i nachprüfen (interpretieren), dann müssen wir sagen, es existiert dort ein schwarzer Schwan“. Zur Falsifikation einer Theorie ist es also nicht die Verifikation eines *unabhängigen* Basissatz (der unabhängig von der Theorie als verifiziert gelten kann) notwendig sondern lediglich die Verifikation eines *bedingten* Basissatz (der nur dann als verifiziert gelten kann, wenn wir die Gültigkeit der Theorie voraussetzen). Wenn aber Theorien falsifiziert werden können, ist damit die Möglichkeit eines Wachstums unseres Wissens gesichert und damit auch eine Annäherung unserer Theorien an die – immer unbekannt bleibenden – wahren Theorien.

8. Anhang 4: Wahrheitstheorien

Der in dieser Arbeit verwendete Wahrheitsbegriff („Wahrheit besteht in der Übereinstimmung einer Aussage mit einem existierenden Sachverhalt¹¹⁸“) entspricht dem Wahrheitsbegriff der so genannten „Korrespondenztheorie der Wahrheit“. Eine frühe Formulierung der Korrespondenztheorie der Wahrheit findet sich bei Aristoteles: „Denn wahr ist die bejahende Aussage von dem was in Wirklichkeit verbunden ist und die verneinende Aussage von dem was in Wirklichkeit getrennt ist; das Falsche aber bedeutet den geraden Gegensatz zu dieser Unterscheidung.“¹¹⁹ Formulierungen, die den gleichen Wahrheitsbegriff intendieren, finden sich bei den unterschiedlichsten Philosophen. So schlägt Thomas von Aquin die Formulierung „adaequatio intellectus et rei“ vor, während Leibniz formuliert: „Da die Wahrheit und die Falschheit sich nur auf die Sätze beziehen, so folgt daraus, dass, wenn die Vorstellungen wahr oder falsch genannt werden, stillgestanden ein Satz oder eine Behauptung dabei gemeint ist, - oder eine stillschweigende Voraussetzung ihrer Übereinstimmung mit etwas“. Im weitesten Sinn kann man all diese Formulierungen als Versuche auffassen, den unreflektierten Wahrheitsbegriff der Alltagssprache zu präzisieren. Tarski (1936) knüpfte an den von dieser Tradition intendierten Wahrheitsbegriff an, als er vorschlug, den Wahrheitsbegriff so zu definieren, wie er implizit in folgendem Ausdruck verwendet wird:

„Eine Aussage ist wahr genau dann, wenn sie einen existierenden Sachverhalt bezeichnet.“

Da die logischen Probleme, die bei einem sprachlichen Ausdruck dieser Art auftreten können, so noch nicht erkennbar sind, transformiert Tarski den Ausdruck in eine Form, die die Anwendung eines logischen Kalküls ermöglicht. Um dies nachvollziehen zu können, ist folgender Zwischenschritt nützlich: Wendet man den obigen Ausdruck auf den konkreten Sachverhalt an, dass der Schnee weiß ist, so lautet er:

„Die Aussage ‚Der Schnee ist weiß‘ ist wahr, genau dann wenn Schnee weiß ist.“

Dabei hat der Ausdruck „Der Schnee ist weiß“ die Funktion eines Namens für die Aussage, die den Sachverhalt beschreibt, dass der Schnee weiß ist. Um das Beispiel zu verallgemeinern verwendet Tarski folgende Konvention: Das Symbol „p“ steht für jede beliebige Aussage, die einen Sachverhalt bezeichnet (im genannten Beispiel steht p also für die Aussage, dass Schnee weiß ist). Das Symbol „X“ steht für den Namen, den man der Aussage „p“ gibt (im genannten Beispiel steht X also für den Namen „Der Schnee ist weiß“). Für alle X_i , die nach diesem Prinzip aus den unterschiedlichen Aussagen p_i gebildet werden, gilt also eine inhaltliche Äquivalenz in Bezug auf *ihr jeweiliges* p_i . Ausgehend von dieser Konvention Tarski schlägt dann vor, den Begriff „wahr“ so zu verwenden, wie er in folgendem Ausdruck für alle möglichen „i“ verwendet wird:

„ X_i ist wahr genau dann, wenn p_i .“

Tarski gibt also keine direkte Definition des Begriffs „Wahrheit“, sondern er gibt ein Beispiel für den Gebrauch des Ausdrucks „wahr“ und schlägt dann vor, den Ausdruck genau so zu verwenden, wie er in diesem Beispiel bei einer unbegrenzten Zahl von Fällen (= für alle möglichen „i“) verwendet wird. Diese formalistische Vorgehensweise ist nötig, weil die Form des Ausdrucks „ X_i ist wahr genau dann, wenn p_i “ es nun erlaubt, Anforderungen an die Sprache abzuleiten, die das Auftreten von Antinomien¹²⁰ bei diesem Ausdruck verhindern. Tarski zeigt, dass das Auftreten von Antinomien hier verhindert werden kann, wenn man zwei Sprachebenen einführt: Eine Sprachebene, in der der Name X_i formuliert wird (Objektsprache), und eine Sprachebene in der der komplette Ausdruck „ X_i ist wahr genau dann, wenn p_i “ formuliert wird (Metasprache).

	Korrespondenztheorie	Pragmatische Theorie	Kohärenztheorie	Intuitionistische Theorie
Kernaussage	Wahrheit besteht in der Übereinstimmung einer Aussage mit einem existierenden Sachverhalt.	Wahrheit besteht in der lebenspraktischen Nützlichkeit einer Aussage.	Wahrheit besteht in der logischen Konsistenz einer Aussage mit einem als wahr anerkannten System von Aussagen.	Wahrheit besteht in der Herleitung einer Aussage (= abgeleitete Wahrheit) aus einer intuitiv-unmittelbar als wahr erkennbaren Aussage (= primitive Wahrheit).
Zitat	„Die Aussage ‚Schnee ist weiß‘ ist wahr genau dann, wenn Schnee weiß ist.“ (Tarski (1944, S. 54))	„Man kann entweder sagen ‚Es ist nützlich, weil es wahr ist‘ oder ‚Es ist wahr, weil es nützlich ist‘. Beide Sätze meinen exakt das Gleiche, nämlich dass hier eine Idee vorliegt, die verwirklicht und verifiziert werden kann. (...) Jede Idee wird dem Kriterium hinreichend genügen, die uns hilft, entweder praktisch oder intellektuell, mit der Realität und dem Dazugehörigen umzugehen, die unseren Fortschritt nicht in Enttäuschungen verwandelt, die <i>passt</i> und unser Leben in der Tat besser an die ganze Realität anpasst. Sie wird als wahr in Bezug auf diese Realität gelten.“ (James (2000, S. 90 u. 94; eigene Übersetzung))	„Wird uns nun ein neuer Satz vorgewiesen, so vgl.n wir ihn mit dem System, über das wir verfügen, und kontrollieren nun, ob der neue Satz im Widerspruch mit dem System steht oder nicht. Wir können, falls der neue Satz im Widerspruch mit dem System steht, diesen Satz als unverwendbar (‚falsch‘) streichen, (...) oder aber man kann den Satz ‚annehmen‘ und dafür das System so abändern, dass es, um diesen Satz vermehrt, widerspruchslös bleibt. Er hieße dann ‚wahr‘“ (Neurath (1975, S. 76))	„Richtet man das Augenmerk auf den Zusammenhang der Wissenschaft mit der Wirklichkeit, sieht man in dem System ihrer Sätze das, was es eigentlich ist, nämlich ein Mittel, sich in den Tatsachen zurechtzufinden, zur Bestätigungsfreude, zum Gefühl der Endgültigkeit zu gelangen, so wird sich das Problem des ‚Fundaments‘ von selbst in das Problem der unerschütterlichen Berührungspunkte von Erkenntnis und Wirklichkeit verwandeln. Diese absolut festen Berührungspunkte, die Konstatierungen, haben wir in ihrer Eigenart kennen gelernt: es sind die einzigen synthetischen Sätze, die keine Hypothesen sind.“ (Schlick (1969, S. 293))
Kritik	Die Korrespondenztheorie gibt lediglich eine <i>Definition</i> des Begriffs „Wahrheit“ an, sie nennt aber kein <i>Kriterium</i> , an dem gemessen werden kann, ob eine Aussage wahr ist. (Rescher (1973))	(1.) Es gibt Aussagen über deren Nützlichkeit nur schwer befunden werden kann. (2.) Über die Nützlichkeit von Theorien kann man unterschiedlicher Meinung sein. (3.) Es gibt Aussagen, die offensichtlich falsch sind („Es gibt einen Weihnachtsmann“), die aber ihren Gläubigen einen subjektiven Nutzen stiften. (4.) Wendet man die pragmatische Theorie der Wahrheit auf sich selbst an, entsteht ein infinites Regress. (Russell (1946))	Man kann z.B. zwei konsistente Systeme von Aussagen konstruieren, derart, dass mindestens eine Aussage des einen Systems einer Aussage des anderen Systems widerspricht. Nach der Kohärenztheorie der Wahrheit sind beide Aussagensysteme unter den gemachten Annahmen wahr. Also auch die beiden sich widersprechenden Sätze. Mit anderen Worten, nach der Kohärenztheorie der Wahrheit können zwei sich widersprechende (= inkohärente) Sätze wahr sein.	(1.) Aus der „Wahrheit“ von Einzelbeobachtungen (= primitiven Wahrheiten) kann nicht auf die Wahrheit von Theorien (= abgeleiteten Wahrheiten) geschlossen werden (Hume'sches Induktionsproblem). (2.) Da alle Beobachtungen Interpretationen von empirischen Erscheinungen auf der Basis von Theorien sind und da Theorien immer falsch sein können (Hume'sches Induktionsproblem), kann es keine „intuitiv-unmittelbar als wahr“ erkennbaren synthetischen Aussagen geben.

Eine gut verständliche Darstellung des Problems von Antinomien und seiner Lösung durch die Einführung einer Metasprache und einer Objektsprache findet sich in Tarski (1944). Da dieses Problem eher technischer Natur ist und den Blick auf die inhaltlichen Implikationen der Korrespondenztheorie der Wahrheit

verstellen könnte, wird es hier nicht weiter ausgeführt. Es kann aber festgehalten werden, dass es Tarski gelungen ist, eine implizite Definition des Begriffes „Wahrheit“ zu geben und zwar in einer Form, die (1.) inhaltlich der Intention des Ausdrucks *„Wahrheit besteht in der Übereinstimmung einer Aussage mit einem existierenden Sachverhalt“* entspricht und bei der (2.) sichergestellt ist, dass darin keine Antinomien auftauchen können.

Im Zentrum der Kritik an der Korrespondenztheorie der Wahrheit steht ihr rein definitorischer Charakter: Sie gibt „lediglich“ eine Definition des Begriffes „Wahrheit“. Die Angabe eines allgemeinen Kriteriums, mit dessen Hilfe die Wahrheit einer Aussage in jedem Fall auch tatsächlich ermittelt werden kann, „fehlt“ dagegen.¹²¹ Die Forderung nach einem „Wahrheitskriterium“ – von einigen Fachphilosophen sogar als Kern des philosophischen Wahrheitsproblems charakterisiert¹²² – kommt freilich der Forderung nach dem Stein der Weisen gleich. Man vergegenwärtige sich: Der Besitz eines solchen Kriteriums, würde eine Entscheidung über die Wahrheit oder die Falschheit aller möglichen Sätze erlauben. Damit wären alle Probleme, die von einer endlichen Zahl von Sätzen beschrieben werden können (z.B. das Problem „Finde die n-stellige Geheimnummer einer bestimmten Kreditkarte“), mit Gewissheit lösbar. Auch der erfahrungswissenschaftliche Fortschritt ließe sich sicherlich enorm beschleunigen, wenn man bei jedem möglichen erfahrungswissenschaftlichen Satz sofort ermitteln könnte, ob er wahr (oder falsch) ist. Zweifelsohne, mit einem Wahrheitskriterium, ließe sich ein Vermögen verdienen – mindestens soviel, wie mit dem Stein, der Blei zu Gold verwandelt.

Die einfachen Überlegungen und Beispiele von Abschnitt 2.2.¹²³ zeigen jedoch bereits, dass es ein allgemeines Wahrheitskriterium nicht geben kann. So können empirische Hypothesen (Universelle Es-gibt-nicht-Sätze)¹²⁴, aufgrund des Hume'schen Induktionsproblems niemals verifiziert (also als „wahr“ bewiesen werden) werden. Bei empirischen Hypothesen ist lediglich eine Falsifikation (also ein Beweis ihrer Falschheit) möglich. *Es kann also kein Kriterium geben, mit dem die Wahrheit einer empirischen Hypothese ermittelt werden kann.* Lediglich die Falschheit einer empirischen Hypothese kann *manchmal* bewiesen werden. Wenn es aber nicht gelingt die Falschheit zu beweisen, so kann daraus (eben

aufgrund des Hume'schen Induktionsproblems) nicht die Wahrheit der empirischen Hypothese gefolgert werden.

Dieses eine Beispiel genügt bereits zum Nachweis der Falschheit der Behauptung „Es kann ein allgemeines Wahrheitskriterium geben“ – und damit zum Nachweis der Sinnlosigkeit der Forderung nach einem allgemeinen Wahrheitskriterium: Für eine aus erfahrungswissenschaftlicher Sicht sehr wichtige Klasse von Sätzen – für empirische Hypothesen – kann es kein Wahrheitskriterium geben. Weitere Beispiele lassen sich jedoch noch anführen. Wie in Anhang 3 gezeigt wurde, ist jede empirische Beobachtung nichts anderes als eine Interpretation empirischer Phänomene (Wechselwirkungen) mit Hilfe einer Theorie. Da aber Theorien aufgrund des Hume'schen Induktionsproblems niemals verifiziert werden können, können auch Beobachtungen (singuläre Es-gibt-Sätze und singuläre Es-gibt-nicht-Sätze) niemals als verifiziert gelten.¹²⁵ Es ist wichtig, zu sehen, dass das *nicht* bedeutet, dass Beobachtungen niemals wahr sein können. *Sie können wahr sein*, nämlich z.B. dann, wenn die ihnen zugrunde liegende Theorie wahr ist. Nur können wir eben niemals wissen, ob die Theorie wahr ist.¹²⁶ Die Erkenntnis, dass es Wahrheit im Sinne der Korrespondenztheorie *geben kann ohne, dass es gleichzeitig ein allgemeines Wahrheitskriterium geben muss*, ist gleichbedeutend mit der Erkenntnis, dass Sätze wahr sein können, ohne dass wir es jemals wissen können.

Der Nachweis, dass es kein allgemeines Wahrheitskriterium geben kann, lässt sich jedoch nicht nur mit synthetischen Sätzen führen. Auch für logische Ableitungen (deduktive Schlüsse) lässt sich kein allgemeines Wahrheitskriterium geben. Popper (1990, S. 143) führt dazu zwei Beispiele an:

- Das erste Beispiel ist ein logischer Schluss, also ein Ableitung eines Satzes aus anderen Sätzen (Axiomen), deren Gültigkeit vorausgesetzt wird. Die Axiome lauten: (1) „Alle Menschen sind sterblich“; (2) „Sokrates ist sterblich“. Die Schlussfolgerung lautet: (3) „Also ist Sokrates ein Mensch“. Ist diese Schlussfolgerung ein wahrer Satz, wenn wir die Wahrheit der Axiome unterstellen? Nein, nicht notwendigerweise. Denn Sokrates kann ja z.B. ein Hund sein. In diesem Fall wä-

ren die beiden Axiome wahr, aber die Schlussfolgerung falsch. Man kann die Falschheit eines logischen Schlusses also mit einem einfachen Gegenbeispiel beweisen. Das bedeutet aber, dass man die Wahrheit eines logischen Schlusses nur dann beweisen kann, wenn man die Unmöglichkeit eines Gegenbeispiels beweisen kann. Es ist also (intuitiv gesprochen) „leichter“ die Falschheit eines logischen Schlusses zu beweisen also seine Wahrheit. Trotzdem ist es für viele logische Probleme möglich, ein allgemeines Verfahren zum Nachweis der Wahrheit oder Falschheit anzugeben – z.B. bei der Prädikatenlogik erster Stufe (vgl. obiges Beispiel). Bei Logiksystemen höherer Stufen treten aber Fälle auf, bei denen es kein allgemeines Verfahren zum Nachweis der Wahrheit gibt – und also auch kein Wahrheitskriterium.

- Das zweite Beispiel, das Popper angibt, sind die Beweise von Gödel (1931). Wie in Exkurs 2 dargestellt, beweist Gödel darin die Unmöglichkeit eines Beweises der Widerspruchsfreiheit des Axiomensystems der Arithmetik. Wir müssen also jederzeit damit rechnen, dass aus dem Axiomensystem der Arithmetik Sätze abgeleitet werden, die im Widerspruch zu Sätzen stehen, die ebenfalls aus diesem Axiomensystem hergeleitet werden können. Von zwei Sätzen, die sich widersprechen, kann aber bestenfalls einer wahr sein. Mit anderen Worten, noch nicht einmal für ein so „einfaches“ Axiomensystem, wie das der Arithmetik, gibt es kein allgemeines Kriterium für die Wahrheit von Sätzen, die folgerichtig aus den Axiomen abgeleitet sind. Das bedeutet natürlich auch, dass es dergleichen nicht für (ideal- oder erfahrungswissenschaftliche) Axiomensysteme gibt, die das Axiomensystem der Arithmetik benutzen.

Ein Beispiel für Sätze, für die es ein Wahrheitskriterium geben kann, sind analytische Sätze. Das Wahrheitskriterium lautet in diesem Fall, dass die Wahrheit eines analytischen Satzes immer durch eine Überprüfung des Vorliegens eines Widerspruchs ermittelt werden kann. Wenn er keinen Widerspruch enthält – wenn er also eine Tautologie ist – ist er wahr. Wenn er einen Widerspruch ent-

hält, ist er falsch (vgl. die Beispiele für wahre und falsche analytische Sätze in Abschnitt 2.2.). Ein Wahrheitskriterium lässt sich also nur für eine Klasse von Sätzen formulieren, deren Wahrheit ziemlich wertlos ist. Der Stein der Weisen ist das sicherlich nicht. Aber kann man tatsächlich etwas anderes erwarten?

Es gibt keinen Grund, die Korrespondenztheorie der Wahrheit auf der Basis des von Tarski definierten Wahrheitsbegriffs wegen der Unmöglichkeit eines Wahrheitskriteriums aufzugeben. Wir können den Wahrheitsbegriff der Korrespondenztheorie der Wahrheit auch dann sinnvoll einsetzen, wenn wir kein allgemeines Wahrheitskriterium angeben können. Das zeigt das Beispiel synthetischer Sätze: Diese können im korrespondenztheoretischen Sinn wahr sein, ohne dass wir jemals Gewissheit darüber erlangen können. Wir können aber manchmal die Falschheit von synthetischen Sätzen erkennen. „Falschheit“ kann es aber logischerweise nur dann geben, wenn es auch ihr Gegenteil nämlich „Wahrheit“ gibt. Mit anderen Worten, wenn wir auf den Begriff der „Wahrheit“ verzichten, haben wir keine Möglichkeit mehr, die Falschheit von synthetischen Sätzen zu erkennen. Eine erfahrungswissenschaftliche Theorie wäre dann genau so gut wie die andere. Im praktischen Leben würden wir dann natürlich trotzdem immer die Theorie, die weniger falsche Hypothesen enthält, den anderen Theorien vorziehen (schließlich möchten wir ja alle überleben). In der Wissenschaft hätten wir aber keine Möglichkeit zwischen der Leistungsfähigkeit verschiedener Theorien zu differenzieren. Warum sollte eine Entscheidung, die zu derart absurden Konsequenzen führt, sinnvoll sein?¹²⁷

Einen Versuch, den Wahrheitsbegriff der Korrespondenztheorie durch einen Wahrheitsbegriff mit Wahrheitskriterium zu ersetzen, stellt die „pragmatische Theorie der Wahrheit“ da, die im Wesentlichen auf William James und John Dewey zurückgeht. Nach dieser Theorie ist eine Aussage immer dann als „wahr“ zu bezeichnen, wenn sie für unser Leben nützlich ist:

„Man kann entweder sagen ‚Es ist nützlich, weil es wahr ist‘ oder ‚Es ist wahr, weil es nützlich ist‘. Beide Sätze meinen exakt das Gleiche, nämlich dass hier eine Idee vorliegt, die verwirklicht und verifiziert werden kann. (James (2000, S. 90))

Der Gedanke erscheint zunächst einleuchtend: Für unsere Lebenspraxis ist es doch völlig unerheblich, ob eine Aussage tatsächlich mit einem wirklichen Sachverhalt übereinstimmt. Für unser (möglichst angenehmes) Überleben in der (wie auch immer beschaffenen) Wirklichkeit zählt doch letztlich nur, ob uns eine Aussage oder Theorie nützlich ist. Mag sie sich noch so sehr von der Wirklichkeit unterscheiden, letztlich ist das völlig unerheblich, wenn sie uns nur nützt.

So formuliert wird deutlich, dass mit der pragmatischen Wahrheitstheorie der Anspruch aufgegeben wird, die Welt, in der wir leben, zu erklären und zu verstehen. In dieser Wahrheitstheorie gibt es keine Erkenntnis als positiven Wert an sich - Erkenntnis (Welterkenntnis, Selbsterkenntnis, Aufklärung...?) ist bestenfalls ein Nebenprodukt des Strebens nach einem angenehmen Leben. Es wird hier deutlich, dass die Entscheidung für oder gegen eine bestimmte Wahrheitstheorie auch eine Entscheidung für oder gegen eine bestimmte normative Theorie implizieren kann (vgl. Abschnitt 3.1.2.).

Hier soll jedoch nur die Frage erörtert werden, ob die pragmatische Wahrheitstheorie tatsächlich ein funktionierendes Wahrheitskriterium liefert. Die folgenden Beispiele zeigen, dass dies offensichtlich nicht der Fall ist:

1. Bertrand Russell (1946) nennt in seiner „History of Western Philosophy“ folgendes Argument: Es gibt Aussagen über deren Nützlichkeit keine eindeutige Aussage gemacht werden kann – z.B. die Aussage „Kolumbus überquerte im Jahre 1493 den Atlantik“. Für den Nutzen der meisten zurzeit lebenden Menschen dürfte es ziemlich unerheblich sein, ob man diese Aussage als wahr oder falsch akzeptiert. Welchen Wahrheitswert soll man dieser Aussage also beimessen? Soll man sie unentschieden lassen, weil eine direkte Korrelation mit dem Nutzenniveau eines lebenden Menschen nicht feststellbar ist? Ändert sich die Situation, wenn beispielsweise ein Student der Geschichtswissenschaft in einer Examenprüfung diese Aussage macht? Für diesen Studenten wäre es ja sicher von großem Nutzen, wenn diese Aussage als „wahr“ anerkannt würde. Was

aber, wenn in der gleichen Prüfung ein anderer Student das fragliche Jahr mit 1491 angibt? Sollen dann beide Aussagen als „wahr“ anerkannt werden? Und dann – irgendwie wissen wir ja eigentlich doch, dass beide Aussagen nicht dem „wahren Sachverhalt“ entsprechen. Sollen wir dieses Wissen unterdrücken? Natürlich könnte ein Verteidiger der pragmatischen Wahrheitstheorie jetzt argumentieren, dass es zumindest in „langfristiger Perspektive“ dem Nutzen beider Studenten abträglich wäre, wenn wir historische Sachverhalte der Beliebigkeit preisgäben. Man bedenke nur, wie leicht daraus Anlässe für neue Kriege entstehen könnten, die ja womöglich den Nutzen beider Studenten weitaus stärker einschränken könnten, als ein nicht bestandenenes Examen. In „langfristiger Perspektive“ so würde also nun der Verteidiger des pragmatischen Wahrheitsbegriffes argumentieren, müssen wir uns bei historischen Aussagen letztlich doch an Sachverhalten orientieren, wie sie tatsächlich stattgefunden haben. Das bedeutet aber natürlich nichts anderes, als dass die pragmatische Wahrheitstheorie im Zweifelsfall, dann doch auf die Korrespondenztheorie der Wahrheit zurückgreifen muss.

2. Der Fall der beiden Studenten, denen eine bestimmte Aussage einen unterschiedlichen Nutzen stiftet, ist kein Einzelfall. Wie in Abschnitt 2.3.3. beschrieben, hat die Entdeckung einer neuen und besseren naturwissenschaftlichen Theorie sehr häufig Auswirkungen auf industrielle Produktionsverfahren. Dabei kann es, wie dort beschrieben, Marktteilnehmer geben, deren Nutzenniveau durch die neue Theorie verringert wird und Marktteilnehmer deren Nutzenniveau durch die neue Theorie steigt („Gewinner und Verlierer des technischen Fortschritts“). Um nach dem pragmatischen Wahrheitskriterium nun entscheiden zu können, ob die alte oder die neue Theorie „wahr“ ist, müsste also der Nutzenverlust der Verlierer mit dem Nutzengewinn der Gewinner verrechnet werden. Dazu aber benötigt man eine Regel (soziale Wohlfahrtsfunktion), nach der Nutzen verschiedener Marktteilnehmer gegeneinander verrechnet werden kann. Diese Regel müsste beispielsweise festlegen, ob der Nutzen aller Marktteilnehmer als gleichwertig betrachtet werden soll (utilitaristische Wohlfahrtsfunktion) oder ob der Nutzen einiger Marktteilnehmer

(z.B. Marktteilnehmer mit niedrigem Einkommen) höher bewertet werden soll, als der Nutzen anderer. Die Wahl einer solchen Regel ist natürlich eine normative Entscheidung. Da die Wahl dieser Regel aber über die Wahrheit der in Frage stehenden Theorien entscheidet, wird damit die Entscheidung über die „Wahrheit“ oder „Falschheit“ einer Theorie zu einer normativen Entscheidung. Diejenige Theorie ist wahr, die der bevorzugten (mächtigsten?) Gruppe von Marktteilnehmern am meisten nutzt. Welche Gruppe bevorzugt wird, ist natürlich wie immer bei normativen Fragen letztlich eine subjektive Entscheidung. Es zeigt sich also, dass nach dem pragmatischen Wahrheitsbegriff, im Falle divergierender Nutzenwirkungen einer Aussage, die Frage nach der Wahrheit oder Falschheit der Aussage zum Gegenstand subjektiver Beliebigkeit wird. Ändern sich die normativen Wertvorstellungen, so ändert sich auch die Wahrheit oder Falschheit erfahrungswissenschaftlicher Theorien. Der pragmatische Wahrheitsbegriff führt also zu einer Praxis, die auf fatale Weise an die Handhabung neuer erfahrungswissenschaftlicher Theorien durch totalitäre Regime im Mittelalter ebenso wie in der Neuzeit erinnert.

3. Russell (1946) nennt ein weiteres Argument, das die Anfälligkeit der pragmatischen Wahrheitstheorie für subjektive Willkür verdeutlicht. So bekennt er offen eine gewisse Schwäche für die Idee der Existenz des Weihnachtsmanns. Diese Vorstellung stiftet ihm im weitesten Sinne einen subjektiven Nutzen. Daraus folgert Russell dann, dass die Aussage „Es gibt den Weihnachtsmann“ nach der pragmatischen Wahrheitstheorie wahr ist, obwohl es den Weihnachtsmann nicht gibt. Auch hier könnte nun ein Verteidiger der pragmatischen Wahrheitstheorie darauf verweisen, dass es in „langfristiger Perspektive“ Russells Nutzen abträglich ist, sein Handeln auf den Glauben an die Existenz des Weihnachtsmanns zu stützen – und etwa am 24. Dezember in der Hoffnung auf die nahrhaften Geschenke des Weihnachtsmanns die Besorgung des Abendbrots zu vernachlässigen. Deshalb müsse er bei Berücksichtigung seines langfristigen Nutzens, schon den wirklichen Sachverhalt beachten, dass es nun einmal keinen Weihnachtsmann gibt. Was aber natürlich wiederum nichts anderes bedeutet, als dass die pragmatische Wahrheitstheorie

auch in diesem Fall, auf die Korrespondenztheorie der Wahrheit zurückgreifen muss. Allerdings bleibt hier noch zu vermerken, dass Russell nun in seinem subjektivistischen Trotz erwidern könnte, dass ihm, ungeachtet der nicht zu leugnenden alljährlichen Frustrationen am 6. Dezember, der Glaube an den Weihnachtsmann über's ganze Jahr hin betrachtet einen positiven Nettonutzen stiftet und er folglich also nichtsdestoweniger nach der pragmatischen Theorie der Wahrheit von der Existenz des Weihnachtsmann auszugehen habe.

4. Russell (1946) verweist auch auf ein logisches Problem, das der pragmatischen Wahrheitstheorie anhaftet: Wenn man die Wahrheit einer Theorie von ihren „nützlichen“ Wirkungen abhängig macht, kann man natürlich nur über die Wahrheit der Theorie entscheiden, wenn man weiß, ob ihre Wirkungen „nützlich“ sind. Es muss also „wahr“ sein, dass ihre Wirkungen „nützlich“ sind. Die Wirkungen sind aber nur dann „wahr“, wenn sie „nützlich“ sind und letzteres sind sie nur, wenn sie „wahr“ sind usw. Rein formallogisch betrachtet, führt die pragmatische Theorie der Wahrheit also zu einem logischen Zirkelschluss.

Man mag die Akribie, mit der hier Argumente gegen den doch ganz offensichtlich unsinnigen Wahrheitsbegriff der pragmatischen Wahrheitstheorie aufgelistet werden, verwunderlich finden. Leider ist es aber so, dass die pragmatische Wahrheitstheorie unter den zurzeit vorherrschenden Modephilosophien – insbesondere unter der vor Rorty (1998) vertretenen linguistischen Spielart des Idealismus – Urständ feiert.

Eine weitere Wahrheitstheorie, die mit dem Anspruch einhergeht, ein Wahrheitskriterium zu liefern ist die Kohärenztheorie der Wahrheit. Nach dieser Theorie ist eine Aussage immer dann als „wahr“ zu bezeichnen, wenn sie sich logisch konsistent in ein System von Sätzen einordnen lässt:

„Wird uns nun ein neuer Satz vorgewiesen, so vgl.n wir ihn mit dem System, über das wir verfügen, und kontrollieren nun, ob der neue Satz im Widerspruch mit dem System steht oder nicht. Wir können, falls der neue Satz im Wider-

spruch mit dem System steht, diesen Satz als unverwendbar (‚falsch‘) streichen, (...) oder aber man kann den Satz ‚annehmen‘ und dafür das System so abändern, dass es, um diesen Satz vermehrt, widerspruchlos bleibt. Er hieße dann ‚wahr‘.“ (Neurath (1975, S. 76))

Auch diese Idee entbehrt auf den ersten Blick nicht einer gewissen Plausibilität: Von zwei Sätzen, die sich widersprechen, kann bestenfalls einer wahr sein. Aus dieser Einsicht folgt mit logischer Notwendigkeit, dass ein System von Sätzen, von denen einige sich widersprechen in seiner Gesamtheit nicht wahr sein kann. Also kann man doch durch Elimination eines ausreichenden Teils der sich widersprechenden Sätze aus einem *falschen System* von Sätzen ein *wahres System* von Sätzen konstruieren? Leider ist dem nicht so. Zwar ist ein widerspruchsvolles System von Sätzen mit logischer Notwendigkeit falsch. Das bedeutet aber nicht, dass ein widerspruchsfreies System von Sätzen mit logischer Notwendigkeit wahr ist. Die Wahrheit eines Systems von Sätzen hängt von der Wahrheit der Axiome (Prämissen) ab, aus denen das System hergeleitet wird. Wenn die Axiome aber falsch sind, dann ist auch ein folgerichtig hergeleitetes (also widerspruchsfreies) System falsch. *Widerspruchsfreiheit (= Konsistenz = Kohärenz) ist also eine notwendige aber keine hinreichende Bedingung für die Wahrheit eines Systems von Sätzen.* Das bedeutet aber, dass Widerspruchsfreiheit allein – aus logischen Gründen – niemals ein Wahrheitskriterium hergeben kann.

Man kann die Untauglichkeit des Kriteriums der Widerspruchsfreiheit als Wahrheitskriterium auch noch auf andere Weise zeigen: Es ist logisch betrachtet leicht möglich, zwei widerspruchsfreie Systeme von Aussagen A und B zu konstruieren derart, dass mindestens eine Aussage des Systems A im Widerspruch zu mindestens einer Aussage des Systems B steht.¹²⁸ Wenden wir das Kriterium der Widerspruchsfreiheit auf diese beiden Systeme als Wahrheitskriterium an, so müssen wir sagen, dass beide Systeme, da sie widerspruchsfrei sind, auch wahr sind. Das aber wiederum bedeutet unter den gemachten Annahmen, dass mindestens zwei sich widersprechende Aussagen wahr sind. Mit anderen Worten, wenn wir die Kohärenztheorie der Wahrheit als Wahrheitskriterium einsetzen, kommen wir zu dem völlig absurden Ergebnis, dass zwei sich wider-

sprechende Sätze (also zwei inkohärente Sätze) gleichzeitig wahr sind. Selbstverständlich ist nicht zu erwarten, dass derart einfache Überlegungen einen echten Anhänger der Kohärenztheorie der Wahrheit von seinem irrationalen Glauben abbringen werden.¹²⁹ Daran wird natürlich auch der zusätzliche Hinweis nichts ändern, dass der bereits genannte Gödel'sche Beweis der Unmöglichkeit eines Nachweises der Widerspruchsfreiheit des Axiomensystems der Arithmetik, ebenfalls die Untauglichkeit des Kriteriums der Widerspruchsfreiheit als allgemeines Wahrheitskriterium belegt.

Eine weitere Wahrheitstheorie, die hier abschließend diskutiert sei, ist die intuitionistische Theorie der Wahrheit. Nach dieser Theorie besteht Wahrheit in der Herleitung einer Aussage (= abgeleitete Wahrheit) aus einer intuitiv-unmittelbar als wahr erkennbaren Aussage (= primitive Wahrheit):

„Richtet man das Augenmerk auf den Zusammenhang der Wissenschaft mit der Wirklichkeit, sieht man in dem System ihrer Sätze das, was es eigentlich ist, nämlich ein Mittel, sich in den Tatsachen zurechtzufinden, zur Bestätigungsfreude, zum Gefühl der Endgültigkeit zu gelangen, so wird sich das Problem des ‚Fundaments‘ von selbst in das Problem der unerschütterlichen Berührungspunkte von Erkenntnis und Wirklichkeit verwandeln. Diese absolut festen Berührungspunkte, die Konstatierungen, haben wir in ihrer Eigenart kennen gelernt: es sind die einzigen synthetischen Sätze, die keine Hypothesen sind.“ (Schlick (1969, S. 293))

In der von Moritz Schlick vertretenen Version, gründet diese Theorie also in der Überzeugung, dass es (1.) möglich ist, durch Beobachtungen an bestimmten Raum-Zeit-Koordinaten synthetischen Sätze, „die keine Hypothesen sind“ zu gewinnen, die dann als die „unerschütterlichen Berührungspunkte von Erkenntnis und Wirklichkeit“ (2.) eine Ausgangsbasis für die Ableitung von Satzsystemen bzw. Theorien bilden. Schlick geht also implizit davon aus, dass es (1.) Beobachtungen („primitive Wahrheiten“) geben kann, die nicht auf Theorien beruhen und dass sich (2.) aus diesen Beobachtungen dann Theorien herleiten lassen, auf die sich dann die Wahrheit der Beobachtungen überträgt („abgeleitete Wahrheiten“). Die intuitionistische Wahrheitstheorie entspricht also exakt

der Erkenntnistheorie des klassischen empirischen Induktivismus aristotelischer Prägung. Gegen sie lassen sich deshalb natürlich die gleichen Argumente vorbringen wie gegen den empirischen Induktivismus:

1. Jede Beobachtung und sei sie noch so „primitiv“ beruht auf einer Theorie. Selbst die Beobachtung simpelster empirischer Erscheinungen, wie z.B. die eines unbeweglichen Steines, beruht auf einer einfachen Theorie über Zeit und Raum. Eine Beobachtung ist deshalb immer eine Interpretation von empirischen Erscheinungen auf der Basis von Theorien. Theoriefreie Beobachtungen sind nicht möglich. Wer so tut, als ob theoriefreie Beobachtungen möglich wären, verhält sich unkritisch gegenüber den Theorien, die seiner Beobachtung implizit zugrunde liegen. Im Alltag mag eine solch unkritische Haltung normalerweise belanglos sein, da durch die Mechanismen der Evolution (Mutation und Selektion) nur „gutbewährte“ Theorien in unseren Sinnesapparat (unsere „Hardware“) und in unseren Sinneseindrücke verarbeitenden Geist (unsere „Software“) „eingebaut“ wurden (=überlebt haben). Wir können also davon ausgehen, dass unsere „Alltagsbeobachtungen“ zwar nicht die wahre Realität abbilden, aber doch die für unser Überleben wichtigsten Aspekte der wahren Realität. Außerhalb der Bereiche unserer unmittelbaren Erfahrungswelt, kann eine unkritische Haltung gegenüber den unseren Beobachtungen zugrunde liegenden Theorien, aber zu folgenreichen Fehlinterpretationen der Realität führen. Das zeigt z.B. das Verhältnis der Newton'schen Theorie (Unabhängigkeit von Raum und Zeit) zur Einstein'schen Theorie (Interdependenz von Raum und Zeit). Anders formuliert: Zuerst kommt also immer die Theorie und dann die Beobachtung. Das steht im Widerspruch zur intuitionistischen Theorie der Wahrheit, nach der zuerst die Beobachtung und dann die Theorie kommt. Wenn aber jede Beobachtung von einer Theorie abhängt *und* jede Theorie falsch sein kann, dann kann natürlich auch jede Beobachtung falsch sein. Also können Sätze durch Beobachtungen (und seien sie noch so „primitiv“) nicht verifiziert werden.

2. Wie alle induktivistischen Erkenntnistheorien unterstellt die intuitionistische Theorie der Wahrheit, dass sich die Wahrheit eines Satzes (der eine empirische Beobachtung beschreibt) auf die Wahrheit eines Axiomensystems (der Theorie) überträgt aus der Satz abgeleitet werden kann. Das ist aus logischen Gründen aber nicht möglich, wie folgendes Gegenbeispiel zeigt: Es ist möglich, dass ein Satz aus mehr als einem Axiomensystem hergeleitet werden kann. Also ist es auch möglich, dass eines dieser Axiomensysteme falsch sein kann (z.B., weil sich daraus auch solche Sätze ableiten lassen, die falsch sind). Also kann man, wenn man ein Axiomensystem gefunden hat, aus dem sich ein wahrer Satz herleiten lässt, niemals sicher sein, dass dieses Axiomensystem ebenfalls wahr ist. Dieses Argument ist lediglich eine äquivalente Umformulierung des in Exkurs 1 beschriebenen Hume'schen Induktionsproblems.

Die beiden Argumente, die hier gegen die intuitionistische Wahrheitstheorie vorgebracht werden, besitzen natürlich einen sehr unterschiedlichen Charakter: Das zweite Argument ist rein logischer Natur. Es ist also das stärkere Argument – sofern Nachprüfungen keinen logischen Fehler bei der Herleitung nachweisen können. Das erste Argument beruht auf einer erfahrungswissenschaftlichen Theorie der menschlichen Beobachtung. Es ist deshalb prinzipiell falsifizierbar. Würde sich beispielsweise zeigen, dass die Darwin'sche Evolutionstheorie falsch ist, wäre auch das Argument falsch. Das erste Argument ist also das schwächere von beiden. Nichtsdestotrotz handelt es sich dabei immerhin um eine kritisierbare Theorie – und als solche ist sie unter methodologischen Gesichtspunkten einem naiven Glauben an die „unerschütterlichen Berührungspunkte von Erkenntnis und Wirklichkeit“ immer vorzuziehen.

9. Anhang 5: Bewährung von Theorien

Wie das Hume'sche Induktionsproblem zeigt, können wir niemals mit Sicherheit wissen, ob eine Theorie wahr ist. Trotzdem ist natürlich eine Theorie, von der bereits sehr viele empirische Hypothesen streng geprüft worden sind, ohne sie

falsifizieren zu können, einer Theorie vorzuziehen, von der noch keine empirische Hypothese geprüft worden ist. Dass dieser Unterschied für die Beurteilung einer Theorie von Bedeutung ist, leuchtet intuitiv ein. Popper schlägt zur Charakterisierung der Menge von Prüfungen, denen eine Theorie bereits unterzogen wurde, den Begriff der „Bewährung“ einer Theorie vor (Popper (1989, S. 198 f. und S. 339 f.)). Er grenzt diesen Begriff scharf ab, von der Idee der „Bewahrheitung“ einer Theorie, welche aufgrund des Hume’schen Induktionsproblems eben nicht möglich ist. Um den Begriff der Bewährung möglichst exakt fassen zu können, gibt er ein quantitatives Maß für den „Bewährungsgrad“ einer Theorie an, das eine Reihe wünschenswerter Kriterien (Desiderata) erfüllt:

$$[1] \quad C(x|y) = \frac{P(y|x) - P(y)}{P(y|x) + P(y) - P(x \wedge y)}$$

$C(x,y)$ gibt den Grad der Bewährung von Satz x durch Satz y an. Dieses Maß ist also so allgemein definiert, dass es für alle möglichen Sätze gilt. Wenn x einen Allsatz darstellt und y die Tatsachenfeststellungen empirischer Experimente enthält, so vereinfacht sich die Definition, wie Gleichung [2] zeigt. Zunächst sollen aber einige der Desiderata, die $C(x,y)$ erfüllt, anhand von Gleichung [1] diskutiert werden:¹³⁰

1. Wenn der Satz y den Satz x stützt, d.h. wenn nach dem Eintreten von y das Eintreten von x als wahrscheinlicher gelten muss, dann gilt:¹³¹ $(P(x|y) > P(x)) \Leftrightarrow (P(y|x) > P(x))$ und damit $C(x|y) > 0$ und umgekehrt.¹³²
2. Wenn der Satz y gleich dem negierten Satz x ist ($y = \bar{x}$) dann ist $C(x|y) = C(x|\bar{x}) = (P(\bar{x}|x) - P(x)) / (P(\bar{x}|x) + P(x) - P(\bar{x} \square x)) = (-P(x) / P(x)) = -1$. Wenn der Satz y gleich Satz x ist ($y = x$) dann ist $C(x|y) = C(x|x) = (P(x|x) - P(x)) / (P(x|x) + P(x) - (P(x \square x))) = 1 - P(x) \square 1$. Für alle anderen Fälle gilt dann also: $-1 < C(x|y) \square 1$.
3. Nach dem 2. Desideratum gilt auch: $0 \square C(x|x) = 1 - P(x) = P(\bar{x}) \square 1$. Mit anderen Worten: Der Bewährungsgrad von Satz x unter der Bedingung, dass Satz x gilt, ist gleich der Wahrscheinlichkeit des ne-

gierten Satz x . Das bedeutet also, dass der Bewährungsgrad von Satz x , wenn Satz x gilt, um so größer ist, je geringer die logische (= a priori) Wahrscheinlichkeit von x ist. Wenn x beispielsweise eine Tautologie ist, dann gilt $P(\bar{x}) = 0$ und somit $C(x|x) = 0$. Eine Tautologie kann sich nach der Definition des Bewährungsgrades also nicht bewähren, weil sie unabhängig von empirischen Tatsachen immer wahr ist. Wenn x aber eine empirische Hypothese (ein Allsatz) in einem unendlichen Universum ist, dann ist die logische (= a priori) Wahrscheinlichkeit¹³³ von x gleich $P(x) = 0$ und somit $C(x|x) = 1 - P(x) = 1$. Je „unwahrscheinlicher“ also Satz x logisch betrachtet ist, desto größer ist nach der Definition von $C(x|y)$ sein Bewährungsgrad, wenn sich zeigen sollte, dass x trotzdem gilt ($y = x$). Da synthetische Sätze logisch betrachtet um so unwahrscheinlicher sind, je mehr sie behaupten (= je „fraglicher“ es ist, dass alle ihre Behauptungen zutreffen; vgl. dazu auch die Diskussion des empirischen Gehaltes von „Wenn-Dann-Sätzen“ in Abschnitt 3.2.3.), definiert Popper das Maß für den empirischen Gehalt eines synthetischen Satzes x als logische Wahrscheinlichkeit des Gegenteils von x : $C_t(x) = P(\bar{x})$. Der logische Gehalt einer Tautologie ist also gleich Null und der logische Gehalt eines widersprüchlichen Satzes ist gleich 1.

Die von Popper vorgeschlagene Definition für den Bewährungsgrad eines Satzes besitzt also eine ganze Reihe intuitiv wünschenswerter Eigenschaften. Wendet man die Definition nun auf den Fall an, dass x eine deterministische Theorie darstellt aus dem Satz y logisch folgt ($x \Rightarrow y$) und mithin nach dem modus tollens gilt ($(x \Rightarrow y) \wedge \bar{y} \Rightarrow \bar{x}$) und der Satz y sich aus singulären Es-gibt-nicht-Sätzen zusammensetzt ($y = y_1 \wedge y_2 \wedge y_3 \wedge \dots \wedge y_n$), die Tatsachenfeststellungen (Beschreibungen der Ergebnisse n unterschiedlicher empirischer Experimente) sind, so kann die Definition [1] wie folgt umgeschrieben werden:

$$C(x, y) = \frac{P(y|x) - P(y)}{P(y|x) + P(y) - P(x \wedge y)} \quad \Big| \quad x \Rightarrow y$$

$$\Rightarrow$$

$$[2] \quad C(x, y) = \frac{P(y|y) - P(y)}{P(y|y) + P(y) - P(y \wedge y)} \quad \Big| \quad \begin{array}{l} P(y|y) = 1 \\ P(y \wedge y) = P(y) \end{array}$$

$$= 1 - P(y)$$

$$= 1 - P(y_1 \wedge y_2 \wedge y_3 \wedge \dots \wedge y_n)$$

Unter der Annahme, dass die logischen Wahrscheinlichkeiten der singulären Es-gibt-nicht-Sätze y_i stochastisch unabhängig sind, folgt aus Gleichung [2]:¹³⁴

$$[3] \quad \lim_{n \rightarrow \infty} C(x, y) = 1 - P(y)$$

$$= 1 - P(y_1 \wedge y_2 \wedge y_3 \wedge \dots \wedge y_n)$$

$$= 1 - P(y_1) * P(y_2) * P(y_3) * \dots * P(y_n)$$

$$= 1$$

Nach der Popper'schen Definition steigt der Bewährungsgrad einer Theorie mit jedem unabhängigen Experiment y_i (mit $x \Rightarrow y_i$), durch das die Theorie nicht falsifiziert wird. Wird die Anzahl der Experimente, durch die die Theorie nicht falsifiziert sehr groß $n \rightarrow \infty$, dann geht der Bewährungsgrad gegen 1. Es ist wichtig zu sehen, dass auch dann wenn $C(x|y) < 1$ gilt, eine einziges Experiment mit dem Ergebnis \bar{y}_i genügt, um die Theorie x zu falsifizieren. Eine falsifizierte Theorie kann also eine Theorie mit einem sehr hohem Bewährungsgrad sein und umgekehrt.

Ein Bewährungsgrad von annähernd 1, kann also nicht als Maß für die „wahrscheinliche Wahrheit“ der Theorie gewertet werden. Er kann aber sehr wohl als ein Maß für die Nützlichkeit einer Theorie gewertet werden. Denn eine Theorie, die bei sehr vielen unterschiedlichen Experimenten nicht falsifiziert werden kann, besitzt einerseits eine hohe Erklärkraft (was sie für eine Weiterentwicklung in den Erfahrungswissenschaften interessant macht) und andererseits er-

öffnet sie einen großen Handlungsspielraum (was sie für eine Verwendung in den Handlungswissenschaften interessant macht).

10. Literaturverzeichnis

- Albert, Hans (1968); Traktat über kritische Vernunft, UTB für Wissenschaft, J.C.B. Mohr (Paul Siebeck) Tübingen.
- Albert, Hans (1998); Marktsoziologie und Entscheidungslogik, Mohr (Paul Siebeck) Tübingen.
- Apel, Karl Otto (1976), Transformation der Philosophie Band 2, Das Apriori der Kommunikationsgemeinschaft und die Grundlagen der Ethik, Suhrkamp, Frankfurt a.M.
- Aristoteles (2000a); Organon, Digitale Bibliothek Band 2: Philosophie, S. 3144 (Konkordanz: Aristoteles - 2. Analyt., S. 4), Direktmedia Publishing, Berlin.
- Aristoteles (2000b); Metaphysik, Digitale Bibliothek Band 2: Philosophie, S. 4258 (Konkordanz: Aristoteles - 2. Analyt., S. 91), Direktmedia Publishing, Berlin.
- Arni, Jean-Louis (1989); Die Kontroverse um die Realitätsnähe der Annahmen in der Ökonomie, Verlag Rüegger, Grösch.
- Arrow, Kenneth J. (1951a); Social Choice and Individual Values, Yale University Press, New Haven and London.
- Arrow, Kenneth J. (1951b); An Extension of the Theorems of Classical Welfare Economics, Proceedings of the Second Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability.
- Barkow et al. (1992); Jerome H. Barkow; Leda Cosmides; John Tooby, The Adapted Mind, Oxford University Press, New York.
- Baßler et al. (2002); Ulrich Baßler; Jürgen Heinrich; Burkhard Utecht, Grundlagen und Probleme der Volkswirtschaft, 17. Auflage, Schäffer-Poeschel, Stuttgart.
- Bentham, John (1988); The Principles of Morals and Legislation, Buffalo.
- Boadway und Bruce (1984); Robin W. Boadway; Neil Bruce; Welfare Economics, Basil Blackwell, Oxford.
- Churchill, Winston (1944); My Early Life – A Roving Commission, Macmillan, London.
- Debreu, Gerard (1959); Theory of Value, John Wiley & Sons, New York.
- Debreu, Gerard (1974); Excess Demand Functions, Journal of Mathematical Economics, 1, S. 15-22.
- Dixit und Norman (1980); Avinash Dixit, Victor Norman, Theory of International Trade, A dual, general equilibrium approach, Cambridge University Press, Cambridge.
- Dörner, Diedrich (2001); Bauplan für eine Seele, rororo science, Hamburg.
- Einstein, Albert (1988); Über die spezielle und die allgemeine Relativitätstheorie – Gemeinverständlich, Springer-Verlag, Berlin. Erstausgabe 1916.
- Eucken, Walter (1941); Die Grundlagen der Nationalökonomie, 2. Auflage, Verlag Gustav Fischer, Jena.
- Euklid (1916); Elementa, Libri I–XIII, in: Euclidis Opera Omnia, Hrg.: J.L. Heiberg und H. Menge, 9 vol. (1883 – 1916).

- Felderer, Bernhard; Stefan Homburg (2003); Makroökonomik und neue Makroökonomik, Springer-Verlag, Berlin.
- Feyerabend, Paul (1993); Against Method, Verso, New York.
- Fries, Jakob Friedrich (1967); Neue oder anthropologische Kritik der Vernunft, Sämtliche Schriften, Band 6, Schriften zur reinen Philosophie, Scientia Verlag, Aalen. Erstausgabe 1828 – 1831).
- Gewirth, Alan (1981); Reason and Morality, University of Chicago Press, Chicago.
- Gödel, Kurt (1931); Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme I, Monatshefte für Mathematik und Physik 38, S. 173-198.
- Habermas, Jürgen (1983); Moralbewusstsein und kommunikatives Handeln, Suhrkamp, Frankfurt a.M.
- Habermas, Jürgen (1992); Faktizität und Geltung, Suhrkamp, Frankfurt a.M.
- Hawking, Stephen (2001); The Universe in a Nutshell, Random House, New York.
- Heidegger, Martin (2001); Sein und Zeit, Max Niemeyer Verlag, Tübingen.
- Hilbert, David (1905); Logische Prinzipien des mathematischen Denkens. Vorlesung SS 1905, Ausarbeitung von Max Born, Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen, Cod. Ms. D. Hilbert 558; zitiert nach Peckhaus (1998, S.41).
- Hume, David (1992); Treatise of Human Nature, Prometheus Books, New York.
- Hildenbrand, Horst (1994); Market Demand, Princeton University Press.
- James, William (2000), Pragmatism and Other Writings, Pinguin Books, London.
- Kahneman und Tversky (2000); Daniel Kahneman; Amos Tversky; Herausgeber; Choices, Values and Frames, Cambridge University Press, Cambridge Massachusetts.
- Kals, Ursula (2003); Was Haßloch kauft, das kauft die Republik – Auffällig ist in dem vorderpfälzischen Testdorf nur die Unauffälligkeit, Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 24.06.2003.
- Kant, Immanuel (2000); Prolegomena zu einer jeden künftigen Metaphysik, S. 10. Digitale Bibliothek Band 2: Philosophie, (Konkordanz: Kant-W Bd. 5, S. 118-19); Direktmedia Publishing, Berlin.
- Kuhn, Thomas (1962); The Structure of Scientific Revolutions, University of Chicago Press, Chicago.
- Leibniz, Gottfried Wilhelm (2000); Neue Abhandlungen über den menschlichen Verstand, Digitale Bibliothek Band 2: Philosophie, S. 18619 (Konkordanz: Leibniz-Abh., S. 266), Direktmedia Publishing, Berlin.
- Libet, B. et al. (1983); Time of conscious intention to act in relation to onset of cerebral activity, Brain Vol. 106, 623-642.

- Locke, John (1993); *Two Treatises of Government*, Orion Publishing Group, London.
- Magee, Bryan (2001); *The Story of Philosophy*, Dorling Kindersly Limited, London.
- Meyer, Wilhelm (2002); *Grundlagen ökonomischen Denkens*, Mohr (Paul Siebeck) Tübingen.
- Milgrim, Stanley (1974); *Obedience to Authority. An Experiment View*, Harper & Row, New York
- Mankiw, N. Gregory (2001); *Principles of Economics*, 2nd Edition, Hartcourt College Publishers, Fort Worth.
- Neurath, Otto (1975); *Protokollsätze*, in: *Logischer Empirismus – der Wiener Kreis*, Hrg.: H. Schleichert, München.
- Newton, Isaac (1999); *The Principia: Mathematical Principles of Natural Philosophy*, englische Übersetzung von “*Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*”; University of California Press. Erstausgabe 1687.
- Noll, Bernd (2002); *Wirtschafts- und Unternehmensethik in der Marktwirtschaft*, Kohlhammer, Stuttgart.
- Pareto, Vilfredo (1909); *Manual of Political Economy*, Augustus M. Kelley Publishers; Reprint edition (June 1969).
- Platon (2000); *Der Staat*. Digitale Bibliothek Band 2: Philosophie, S. 1599-1608, (Konkordanz: Platon-SW Bd. 2, S. 247-252). Direktmedia Publishing, Berlin.
- Peckhaus, Volker (1998); *Axiomatische Ethik*, in *Zwischen Kant und Hare – Eine Evaluation der Ethik Leonard Nelsons* Hrsg. Dieter Krohn, Barbara Neißer und Nora Walter, Frankfurt am Main, dipa-Verlag.
- Peirce, Charles Sanders (1897); *Fallibilism, Continuity, Evolution*, *Collected Papers I*, S. 141-175.
- Penrose et al. (2003); William Marshall, Christoph Simon, Roger Penrose und Dik Bouwmeester, *Towards quantum superpositions of a mirror*, *Physical Review Letters* (forthcoming).
- Popper, Karl Raimund (1984); *Objektive Erkenntnis*, Hamburg, Campe Verlag.
- Popper, Karl Raimund (1989); *Logik der Forschung*, J.C.B. Mohr, Tübingen.
- Popper, Karl Raimund (1990); *Unended Quest*, Illinois, The Open Court Publishing Co.
- Popper, Karl Raimund (1992); *Die offene Gesellschaft und ihre Feinde*, Band 1, J.C.B. Mohr, Tübingen.
- Prata, Stephen (1993); *Künstliches Leben*, te-wi-Verlag, München.
- Rawls, John (1971); *A Theory of Justice*, Oxford University Press, Oxford.
- Ramond, Pierre (2003); *Strings – Urbausteine der Natur?*, in *Spektrum der Wissenschaft*, Februar 2003.
- Reicher, Uwe (2003); *Tesla und die Perspektiven der Teilchenphysik*, in *Spektrum der Wissenschaft*, Februar 2003.

- Rescher, Nicholas (1973); *The Criteriology of Truth*, in *The Coherence Theory of Truth*, Oxford University Press, Oxford.
- Rorty, Richard (1998), *Truth and Progress*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Russell, Bertrand (1946), *History of Western Philosophy*, George Allen & Unwin Ltd., London.
- Russell, Bertrand (1962), *The Problems of Philosophy*, Oxford University Press, London.
- Schlick, Moritz (1969), *Über das Fundament der Erkenntnis*, in: Moritz Schlick, *Gesammelte Aufsätze*, Hildesheim.
- Schrödinger, Erwin (1935); *Die gegenwärtige Situation der Quantenmechanik*, *Naturwissenschaften* 23, S. 807 ff.
- Siebert, Horst (2000); *Einführung in die Volkswirtschaftslehre*, 13. Auflage, Kohlhammer, Stuttgart.
- Singer, Wolf (2003); *Ein neues Menschenbild?*, Suhrkamp Verlag, Frankfurt a.M.
- Selten und Gigerenzer (2002); Reinhard Selten; Gerd Gigerenzer; Herausgeber; *The Adaptive Toolbox – Dahlem Workshop Reports*, MIT-Press, Cambridge, Massachusetts.
- Sloman, John (2000); *Economics*, 4th edition, Pearson Education Ltd, Essex.
- Spinoza, Baruch de (2000); *Ethik*, In geometrischer Weise behandelt in fünf Teilen (*Ethica ordine geometrico demonstrata*); *Digitale Bibliothek Band 2: Philosophie*, Direktmedia Publishing, Berlin.
- Tarski, Alfred (1936); *Grundlegung der wissenschaftlichen Semantik*, in: *Actes du Congrès International de Philosophie Scientifique* 3, 1937, Paris.
- Tarski, Alfred (1956); *Logic, Semantics, Metamathematics*, Clarendon Press, Oxford.
- Tarski, Alfred (1944); *Die semantische Konzeption der Wahrheit und die Grundlagen der Semantik*, in: *Zur Philosophie der idealen Sprache*, Hrsg.: Johannes Sinnreich, dtv, München.
- Tugendhat, Ernst (1960); *Tarskis semantische Definition der Wahrheit und ihre Stellung innerhalb der Geschichte des Wahrheitsproblems im logischen Positivismus*, in: *Philosophische Rundschau* 8 (1960), S. 131-159.
- Varian, (1992),
- Weber, Max (1904); *Die "Objektivität" sozialwissenschaftlicher und sozialpolitischer Erkenntnis*, in: *Gesammelte Aufsätze zur Wissenschaftslehre von Max Weber*, 1951, 2. Aufl., Tübingen.
- Weber, Max (1919); *Wissenschaft als Beruf*, in: *Gesammelte Aufsätze zur Wissenschaftslehre von Max Weber*, 1951, 2. Aufl., Tübingen.
- Zoglauer, Thomas (1995), *Normenkonflikte: Zur Logik und Rationalität ethischen Argumentierens*, Frommann-Holzboog-Verlag, Stuttgart.

11. Anmerkungen

¹ Eucken (1941, S. XIII)

² Dabei wird auf eine dogmengeschichtliche Darstellung der Methodologie der Wirtschaftswissenschaft ebenso verzichtet wie auf die Ausarbeitung eines konkreten Forschungsprogramms. Eine dogmengeschichtliche Darstellung der Entwicklung einer Wissenschaft ist zweifelsohne von großem Wert vom Standpunkt der Wissenschaftssoziologie (vgl. dazu Meyer (2002)). Die Ausarbeitung eines konkreten Forschungsprogramms zählt zu den Problemen, die jeder Wirtschaftswissenschaftler im Hinblick auf seinen konkreten Forschungsbereich selbst lösen – und verantworten – muss. Wie jede Erfahrungswissenschaft lebt auch die Wirtschaftswissenschaft vom Wettbewerb der Forschungsprogramme ihrer verschiedenen Denkschulen. Zur Diskussion des methodologischen Status' erfahrungswissenschaftlicher Forschungsprogramme s. Abschnitt 2.3.3. Eine auf einem soziologisch orientierten Forschungsprogramm basierte Kritik der methodologischen Praxis der Wirtschaftswissenschaft findet sich in Albert (1998).

³ Um Missverständnissen vorzubeugen, ist es notwendig die moderne Definition des Begriffs „Axiom“ von der traditionellen, aristotelischen Definition abzugrenzen: Nach aristotelischer Definition sind Axiome „unmittelbar einsichtige Grundsätze, die eines Beweises weder fähig noch bedürftig sind“ (Aristoteles (2000a, S. 3144)). Kant hielt an dieser Definition fest, was einerseits auf seine Einschätzung der Euklid'schen Geometrie (eine idealwissenschaftliche Theorie) und andererseits auf seine Einschätzung der Newton'schen Physik (eine erfahrungswissenschaftliche Theorie) zurückzuführen sein dürfte. Kant ging davon aus, dass es zu beiden Theorien keine Alternativen gibt. Vieles in seinen Schriften spricht dafür, dass er beide für „wahr“ gehalten hat. Die moderne Entwicklung der Mathematik und der Physik hat jedoch gezeigt, dass sowohl zur Euklid'schen Mathematik als auch zur Newton'schen Physik Alternativen gibt. Nach moderner Definition haben Axiome deshalb nicht mehr den Charakter „unmittelbar einsichtiger Grundsätze, die eines Beweises weder fähig noch bedürftig sind“ sondern rein hypothetischen Charakter: In der Erfahrungswissenschaft wird mit ihrer Hilfe versucht, die Erfahrungswelt zu erklären. Axiome bewähren sich in der Erfahrungswissenschaft, wenn sich die daraus ableitbaren Theorien bei der Erklärung der Erfahrungswelt bewähren; in der Idealwissenschaft wird

die Auswirkung einer Veränderung der Axiome auf die daraus ableitbaren Theorien selbst zum Gegenstand der Untersuchung. Kriterien für die „Überlegenheit“ einer mathematischen Theorie gegenüber einer anderen lassen sich nicht ohne weiteres bestimmen.

⁴ Sie können empirisch-induktiv („Realitätsnähe“), theoretisch-deduktiv („Gedankenexperiment“) oder wie auch immer sonst inspiriert sein. Sehr häufig werden sie auch durch schlichte Variation der Axiome einer schon existierenden Theorie gewonnen. Paul Feyerabend (1993) verweist mit Beispielen aus der Geschichte der Wissenschaft u.a. darauf, dass auch das zeitweilige Arbeiten mit widersprüchlichen Theorien helfen kann, neue Axiomensysteme zu finden. Man kann sein Buch „Against Method“ über weite Strecken als eine „Psychologie der Forschung“ interpretieren. Vom Standpunkt einer „Methodologie der Forschung“ ist es freilich irrelevant, *wie jemandem etwas Neues einfällt*. Die Methodologie beschäftigt vornehmlich sich mit der Frage, *wie eine (wie auch immer gewonnene) neue Theorie bewertet werden kann*. Diese Fragestellung kann auch Feyerabend – trotz allem anti-methodologischem Furor - nicht immer vermeiden.

⁵ Hilbert (1905) fordert neben diesen beiden Kriterien noch ein drittes: Vollständigkeit. Ist das Axiomensystem nicht vollständig, d.h. können nicht alle Sätze, die man einer Theorie zurechnet, aus dem Axiomensystem abgeleitet werden, so wird die Theorie durch das Axiomensystem nicht tatsächlich axiomatisiert. Da (zumindest erfahrungswissenschaftliche) Theorien jedoch nicht autonom existieren, sondern immer nur aus einem Axiomensystem abgeleitet sind, stellt sich die Frage, wie diese Theorien Sätze enthalten können, die nicht aus dem Axiomensystem abgeleitet sind, so dass ihr Axiomensystem im Hilbert'schen Sinne „unvollständig“ ist. Wie Gödel (1931) zeigen kann, gibt es mathematische Theorien, bei denen mit „meta-mathematischen“ Beweisverfahren gezeigt werden kann, dass nicht alle zur Theorie gehörigen Sätze aus den Axiomen der Theorie abgeleitet werden können, wenn das Axiomensystem widerspruchsfrei ist. In diesem Sinne sind diese Axiomensysteme dann „unvollständig“ (vgl. dazu auch Exkurs 2).

⁶ Streng formallogisch betrachtet wird die Erklärung in diesem Fall beliebig, denn aus zwei sich widersprechenden Sätzen kann jeder beliebige Satz logisch abgeleitet werden: Aus einem beliebigen Satz „p“ folgt immer „ $p \Rightarrow (p \sqcup q)$ “, wobei „q“ ebenfalls ein beliebiger Satz ist. Dasselbe gilt natürlich auch für das Gegenteil von Satz p: „ $\bar{p} \Rightarrow (\bar{p} \sqcup q)$ “. Bildet man nun aus p und \bar{p} einen Widerspruch „ $(p \sqcup \bar{p})$ “ so folgt daraus der beliebige Satz q: „ $(p \sqcup \bar{p}) \Rightarrow (p \sqcup (\bar{p} \sqcup q)) \Rightarrow q$ “, denn da p und \bar{p} nicht gleichzeitig wahr sein können, muss q wahr sein.

⁷ Vgl. Newton (1999).

⁸ Dies wirft die Frage auf, warum die Komplexität der Welt regelmäßig auf relativ einfache Axiomensysteme reduziert werden kann. Eine (etwas tautologische) Antwort könnte lauten, weil Leben (die Fähigkeit von Strukturen, sich selbst zu reproduzieren) nur unter Bedingungen „relativer Stabilität“ möglich ist (da eine reproduzierte Struktur nicht ohne weiteres zu einer völlig veränderten Umwelt „passen“ würde, bzw. überleben könnte, bzw. sich weiter reproduzieren könnte). „Relative Stabilität“ setzt aber Regelmäßigkeiten voraus, und Regelmäßigkeiten können axiomatisch erfasst werden. Man kann sich durchaus ein völlig regelloses Universum vorstellen bzw. theoretische Modelle von regellosen Universen konstruieren. Solche Universen können dann nur noch „beschrieben“ (d.h. „fotografiert“) aber nicht mehr „erklärt“ (d.h. „axiomatisiert“) werden. Im Vergleich zu einer Beschreibung ist eine Erklärung immer eine Vereinfachung: Statt jedes Detail des Universums für sich einzeln und in Relation zu den anderen Details zu beschreiben, gibt man bei einer Erklärung die Konstruktionsprinzipien der Struktur an. Es gilt dabei die folgende Asymmetrie: Ein unregelmäßiges Universum kann nur „beschrieben“ aber nicht „erklärt“ werden. Ein regelmäßiges Universum kann sowohl „beschrieben“ als auch „erklärt“ werden. Man kann den Unterschied zwischen Erklärung und Beschreibung auch quantifizieren: Um die „Beschreibung“ eines regelmäßigen Universums etwa in digitaler Form zu speichern, benötigt man immer mehr Speicherplatz als zum Speichern einer „Erklärung“ des gleichen Universums. Ein analoges Beispiel dafür ist die Relation zwischen einer Vektorgraphik (Erklärung) und einer Pixelgraphik (Be-

schreibung). Aus diesem Sachverhalt könnte man ein quantitatives Maß für die „Erklärkraft“ oder den „empirischen Gehalt“ einer Theorie konstruieren: Von zwei Theorien, die das gleiche empirische Phänomen zutreffend beschreiben, hat immer diejenige den größeren „empirischen Gehalt“, zu deren Speicherung weniger Speicherplatz benötigt wird. Legt man also das Kriterium des „empirischen Gehaltes“ bzw. der „Erklärkraft“ zu Grunde wäre von zwei Theorien, die in der Lage sind das gleiche empirische Phänomen zutreffend zu beschreiben, immer diejenige vorzuziehen, die den geringsten Speicherplatz beansprucht. Gewissermaßen wäre dies eine digitale Version von „Ockhams Messer“. Es gibt aus erkenntnistheoretischer Sicht jedoch noch einen wichtigeren Grund für die Bevorzugung von Theorien mit höherer Erklärkraft: Sie bieten mehr Möglichkeiten zur Überprüfung und damit zur Falsifikation (vgl. Abschnitt 2.3.2. und Anhang 5).

⁹ Ein Beweis findet sich in Debreu (1959). Eine nichttechnische Interpretation der dazu notwendigen Axiome bietet Varian (1992, S. 344 f.)

¹⁰ Vgl. Debreu (1974).

¹¹ Zu viele empirische Implikationen dieser Theorie decken sich nicht mit empirischen Beobachtungen. In gewisser Hinsicht ist es aber symptomatisch für die Wirtschaftswissenschaft, dass der Schwerpunkt der Kritik an der neoklassischen Theorie nicht auf Basis systematischer empirischer Überprüfungen erfolgt, sondern auf theoretisch-spekulativen Plausibilitätsüberlegungen beruht. Im Zentrum der Kritik stehen dabei insbesondere die ersten beiden Axiome (Rationalitätsprinzip und Annahme vollkommener Information), deren „Realitätsnähe“ natürlich mit guten Gründen bezweifelt werden kann. Eine der wenigen empirischen Überprüfungen der neoklassischen Theorie (Hildenbrand (1994)) zeigt aber interessanterweise, dass offensichtlich aber auch so scheinbar „plausible“ Annahmen, wie das vierte Axiom (neoklassisches Nutzengesetz) Implikationen hat, die im Widerspruch zum Datenbefund stehen.

¹² Der Begriff „wahr“ wird hier im Sinne der Korrespondenztheorie der Wahrheit verwendet. Eine genauere Definition und eine Diskussion alternativer Wahrheitstheorien findet sich in Anhang 4. Immanuel Kant (2000) schlug im Rahmen seines Lösungsvorschlags des Hume’schen Induktionsproblems (s.u.) eine drit-

te Klasse von Sätzen vor: *synthetische a priori Sätze*. Nach Kantscher Definition sind dies Sätze, die nur „Sinn ergeben“, wenn sie auf die erfahrbare Realität „angewendet“ werden. Gleichzeitig müssen diese Sätze aber schon vor jeder Erfahrung (a priori) gelten, weil ohne ihre Geltung, nach Ansicht Kants, Erfahrung der Realität nicht möglich ist. Zu diesen Sätzen zählt Kant die – auch in Newtons Axiomensystem postulierten – Vorstellungen einer unendlichen, kontinuierlich in eine Richtung fließenden Zeit, eines von der Zeit unabhängigen unendlichen, dreidimensionalen Raums (= Absolutheit von Zeit und Raum) sowie unsere Vorstellung von physikalischer Kausalität. Nach Kant gelten diese Sätze a priori (vor jeder Erfahrung), denn ohne ihre Geltung ist nach Kants Ansicht empirische Erfahrung erst gar nicht möglich. Nach der Falsifikation der Newton'schen Theorie durch Einsteins Relativitätstheorie, muss Kants Ansicht revidiert werden: Die Vorstellung einer unendlichen, kontinuierlich in eine Richtung fließenden Zeit und eines (davon unabhängigen) unendlichen, dreidimensionalen Raums gilt in Einsteins Relativitätstheorie nicht. Dies weist auf einen interessanten Sachverhalt hin: Auch wenn es synthetische Sätze gibt, die nicht direkt überprüft werden können (wie etwa die Absolutheit von Zeit und Raum), so kann es doch häufig möglich sein, aus diesen Sätzen deduzierte oder mit diesen Sätzen logisch verbundene synthetische Sätze herzuleiten, die empirisch überprüft werden können. Auf diese Weise ist also ein impliziter Test von synthetischen Sätzen möglich, die nicht direkt überprüft werden können: Die Theorie dient dabei gewissermaßen als logische Klammer. Interessant ist aber auch Kants zutreffende Beobachtung, dass im menschlichen Wahrnehmungsapparat anscheinend bestimmte Vorstellungen über Zeit, Raum und Kausalität „eingebaut“ sind. Im Laufe der Evolution kommt es offensichtlich durch Mutation und Selektion zum „Einbau“ nützlicher (wenn auch keineswegs „wahrer“) Theorien über die erfahrbare Realität in Organismen (zum daraus resultierenden Problem der „Verifikation“ von Beobachtungen vgl. Anhang 3). In diesem Sinn ist die Evolution also „Erfahrungswissenschaftler“.

¹³ Das Beispiel ist Magee (2001, S. 114) entnommen.

¹⁴ Hume (1992), *Treatise of Human Nature* (erschienen 1739), S.90 f. und S. 138 f. Kant war der erste, der Humes' Argumentation als das „Humische Prob-

lem“ bezeichnete (Kant (2000, S. 24688)). Allerdings bezog er dies primär auf das Kausalitätsproblem, das man aber als Spezialfall des Induktionsproblems auffassen kann.

¹⁵ Kant schreibt dazu in den Prolegomena: „Ich gestehe frei: die Erinnerung des David Hume war eben dasjenige, was mir vor vielen Jahren zuerst den dogmatischen Schlummer unterbrach, und meinen Untersuchungen im Felde der spekulativen Philosophie eine ganz andre Richtung gab.“, (Kant (2000, S. 24687)).

¹⁶ Zum Problem der Verifizierbarkeit von empirischen Hypothesen bzw. Beobachtungen vgl. Anhang 3.

¹⁷ Das Hume'sche Induktionsproblem tritt also nur in Universen auf, die mindestens so groß sind, dass nicht alle ihre Raum-Zeit-Koordinaten in endlicher Zeit überprüft werden können. In endlichen Universen tritt es nicht notwendigerweise auf. Die Hypothese, dass unser Universum unendlich ist, ist eine empirische Hypothese: Sie könnte durch die Beobachtung, dass das Universum eine Grenze besitzt, falsifiziert werden. Die gegenteilige Hypothese, dass unser Universum endlich ist, ist eine metaphysische (im Popper'schen Sinn von „metaphysisch“ = „nicht-falsifizierbar“ (vgl. Anhang 2)) Hypothese: Sie kann durch keine Beobachtung falsifiziert werden, denn man kann, solange noch keine Grenze unseres Universums gefunden ist, immer behaupten, dass die Grenze „noch weiter außerhalb“ der gerade untersuchten Raum-Zeit-Koordinate liegt. Könnte die empirische Hypothese der Unendlichkeit des Universums falsifiziert werden, dann wäre es also zumindest prinzipiell möglich jede beliebige Raum-Zeit-Koordinate des Universums zur Überprüfung einer Theorie heranzuziehen, wenn der Forscher (oder seine Nachkommen) lange genug lebten, um alle Raum-Zeit-Koordinaten zu überprüfen *und* auch die dazu notwendigen technischen Hilfsmittel konstruieren könnten. Dies ist jedoch extrem unwahrscheinlich: Die Ausdehnung des Universums hat nicht nur die Richtung „Makrokosmos“ (Planeten, Sterne, Galaxien...) sondern auch die Richtung „Mikrokosmos“ (Atome, Elektronen, Protonen, Quarks...). Von einem endlichen Universum könnte also bestenfalls dann die Rede sein, wenn in *beiden* Richtungen eine Grenze gefunden würde. Dazu kommt, dass die Hypothese einer vierdimensionalen Raum-Zeit (Raum-Zeit-Koordinaten, die aus vier Elementen bestehen)

möglicherweise falsch ist. In den neueren Superstring-Theorien geht man von (mindestens) sechs weiteren Dimensionen aus, die für den Menschen nicht direkt wahrnehmbar sind. Diese „sonstigen“ Koordinaten, wären also auch noch zu überprüfen. Es ist natürlich immer möglich die metaphysische Hypothese zu vertreten, dass das Universum endlich ist und daraus abzuleiten, dass das Hume'sche Induktionsproblem - so gesehen - nicht existiert. Dem kann aber entgegengehalten werden, dass selbst dann, wenn diese metaphysische Hypothese stimmen würde, das Hume'sche Induktionsproblem, solange bestehen bleibt, bis die Grenzen des Universums konkret erkannt sind *und* die notwendigen technischen Hilfsmittel zur Überprüfung sämtlicher Raum-Zeit-und-sonstiger-Koordinaten dieses endlichen Universums konstruiert werden können. Es spricht bis einiges dafür, dass diese Probleme nicht gerade trivial sind. Solange sie nicht gelöst sind, kommt man aber nicht umhin, das Hume'sche Induktionsproblem ernst zu nehmen.

¹⁸ Vgl. Popper (1990, S. 38).

¹⁹ Vgl. Einstein (1988, S.83)

²⁰ Vgl. Einstein (1988, S.89). Einstein scheint keine Kenntnis des Hume'schen Induktionsproblems besessen zu haben. Gleichwohl war er sich der Grenzen der induktiven Methode bewusst: „Den Prozess des Werdens einer Erfahrungswissenschaft denkt man sich bei schematisch erkenntnistheoretischer Betrachtungsweise als einen fortgesetzten Induktionsprozess. Die Theorien erscheinen als Zusammenfassungen einer großen Menge von Einzelerfahrungen in Erfahrungsgesetze, aus denen durch Vergleichung die allgemeinen Gesetze ermittelt werden. Die Entwicklung der Wissenschaft erscheint von diesem Standpunkt aus ähnlich einem Katalogisierungswerk, als ein Werk der bloßen Empirie. Diese Auffassung erschöpft aber den wirklichen Prozess keineswegs. Sie übersieht nämlich die wichtige Rolle, welche Intuition und deduktives Denken in der Entwicklung der exakten Wissenschaft spielen. Sobald nämlich eine Wissenschaft über das primitivste Stadium hinausgekommen ist, entstehen die theoretischen Fortschritte nicht mehr durch eine bloß ordnende Tätigkeit. Der Forscher entwickelt vielmehr, angeregt durch Erfahrungstatsachen, ein Gedankensystem, das logisch auf eine meist geringe Zahl von Grundannahmen, die

sogenannten Axiome, aufgebaut ist. Ein solches Gedankensystem nennen wir eine Theorie.“ (Einstein (1988, S. 82))

²¹ Charles Sanders Peirce plädierte allerdings bereits in einem 1897 erschienenen Vorlesungsmanuskript „Fallibilism, Continuity, Evolution“ für den konsequenten Einsatz eines von ihm als „Fallibilismus“ bezeichneten Prinzips in den Erfahrungswissenschaften (Peirce (1897)). Als „Fallibilismus“ bezeichnet Peirce darin die Widerlegung der empirischen Hypothesen einer Theorie durch Beobachtungen. In seinem Skript zeigt Peirce, dass die empirische Beobachtung einer stetig anwachsenden Vielfalt der Arten im Prozess der biologischen Evolution, aufgrund der dahinter stehenden stochastischen Mutationsprozesse, im Widerspruch zur deterministischen Interpretation des physikalischen Gesetzes vom Erhalt der Energie steht. Peirce zieht daraus den Schluss, dass Ort und Geschwindigkeit von Mikroteilchen nicht genau bestimmbar sein können. Damit nimmt er - fast dreißig Jahre vor Heisenbergs Herleitung der Unschärferelation - ein wesentliches Theorem der Quantenphysik vorweg. Popper selbst verweist darauf, dass der von ihm vertretene Fallibilismus sich bereits bei dem Vorsokratiker Xenophanes (580 – 470 a.D.) findet: „Und was nun die Wahrheit betrifft, so gab es und wird es Niemand geben, der sie wüsste in Bezug auf die Götter und alle Dinge, die ich nur immer erwähne. Denn spräche er auch einmal zufällig das Allervollendetste, so weiß er's selber doch nicht.“

(Xenophanes (2001, S. 99))

²² Vgl. (Popper (1990, S. 36-38))

²³ Popper legt hier den korrespondenztheoretischen Wahrheitsbegriff zugrunde, in der von Alfred Tarski (1956) intendierten Version. Danach ist ein Satz genau dann wahr, wenn er mit einem existierenden Sachverhalt übereinstimmt (vgl. Popper (1984, S. 44 ff.)). Zur näheren Diskussion dieses Wahrheitsbegriffes in Abgrenzung zu alternativen Wahrheitsbegriffen vgl. Anhang 4.

²⁴ Popper (1984, S. 1)

²⁵ Vgl. Gödel (1931).

²⁶ Mit dem Versuch zur Erklärung von dogmatischem Verhalten in der erfahrungswissenschaftlichen Praxis wird an dieser Stelle der Bereich der Methodo-

logie verlassen und der Wissenschaftssoziologie (der Bereich erfahrungswissenschaftlicher Theorien also) betreten.

²⁷ Milgrim (1974) hat die Stärke der Bereitschaft von Individuen zur Unterordnung in hierarchische Strukturen experimentell untersucht. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass diese Bereitschaft auch in Extremsituationen sehr hoch ist. Ausgehend von den Axiomen der evolutionstheoretisch basierten Psychologie (Barkow et al. (1992)) könnte man diesen empirischen Befund damit erklären, dass über weite Zeiträume der Evolution des Menschen die Umweltbedingungen so beschaffen waren, dass ein starker Gruppenkonsens größere Überlebenschancen bot als das Finden der „optimalen Theorie“ über die Beschaffenheit der Umwelt und der daraus ableitbaren optimalen Verhaltensstrategie.

²⁸ So muss offensichtlich der Verweis auf Kuhn in Felderer und Homburg (2003), S. 10, verstanden werden.

²⁹ Das Hume'sche Induktionsproblem existiert in jedem Universum, dessen sämtliche Raum-Zeit-Koordinaten mit den zur Verfügung stehenden technischen Mitteln nicht in endlicher Zeit überprüft werden können (vgl. Fußnote 17 und Anhang 3). Nur wenn der Nachweis gelänge, dass diese Hypothese für unser Universum nicht zutrifft, könnte das Hume'sche Induktionsproblem als „widerlegt“ (bzw. falsifiziert) gelten; bislang ist ein solcher Nachweis aber offensichtlich noch nicht gelungen.

³⁰ Vgl. etwa Dörner (2003), S. 351 ff.

³¹ Eine detailliertere, auf formallogischem Kalkül aufbauende Darstellung des Zusammenhangs findet sich in Popper (1989, S. 85-87),

³² Der geringe empirische Wert von Tautologien ist freilich dem Alltagsverstand bestens bekannt, wie schon die ironische Intention hinter der Originalfassung der als Beispiel gebrauchten Bauernregel zeigt. Auch in der Unterhaltungsliteratur finden sich häufig Niederschläge dieser Erkenntnis. So formuliert Dubslav von Stechlin in Fontanes Roman „Der Stechlin“ den scheinbaren Widerspruch „Unanfechtbare Wahrheiten gibt es überhaupt nicht, und wenn es welche gibt, so sind sie langweilig.“ und in Wilhelm Buschs Gedicht „Beruhigt“ findet sich die Formulierung „Zweimal zwei gleich vier ist Wahrheit, Schade, dass sie leicht und leer ist. Denn ich wollte lieber Klarheit, Über das was voll und schwer ist.“

³³ Es ist vor diesem Hintergrund eine interessante Beobachtung, dass manche Handlungswissenschaften auch dann noch auf falsifizierte Theorien zurückgreifen, wenn bereits bessere Theorien existieren, die die falsifizierten Theorien ersetzen. Dies gilt beispielsweise für viele Bereiche der Ingenieurwissenschaft, die nach wie vor auf die Gesetze der Newton'schen Mechanik zurückgreifen, obwohl die Newton'sche Theorie von der Einsteinschen ersetzt wurde. Überspitzt formuliert, kann man also auch mit einer falschen Theorie zum Mond fliegen. Warum ist das möglich? Es ist möglich, weil die Newton'sche Theorie in sehr vielen Bereichen eine gute Annäherung an die Einsteinsche Theorie darstellt. Immer dann, wenn Näherungslösungen zur Erlangung ingenieurwissenschaftlicher Ziele ausreichen, kann deshalb durch Verwenden der Newton'schen Theorie „Rechenzeit“ gespart werden. Das zeigt, dass vom Standpunkt einer Handlungswissenschaft auch eine falsifizierte Theorie von großem (ökonomischen) Wert sein kann.

³⁴ Vereinfacht gesagt, ist die neue Theorie ist „besser“ als die alte Theorie, wenn sie die gleichen empirischen Beobachtungen plus mindestens eine weitere erklären kann, sie ist „genau so gut“ wenn sie die gleichen empirischen Beobachtungen erklären kann und sie ist „schlechter“ wenn sie nur einen Teil der empirischen Beobachtungen erklären kann. Natürlich kann auch der Fall auftreten, dass zwei Theorien eine gemeinsame (leere oder nichtleere) Schnittmenge von empirischen Beobachtungen erklären und darüber hinaus jeweils nur unterschiedliche Beobachtungen erklären. In diesem Fall sind die Theorien nicht vergleichbar (inkommensurabel). Prominentes Beispiel für zwei inkommensurable Theorien sind Relativitätstheorie und Quantentheorie (vgl. dazu Abschnitt 2.3.3). Nichtvergleichbarkeit impliziert, dass beide Theorien, da sie nur eine Teilmenge aller Beobachtungen erklären können, falsch sind. Eine differenzierte Definition des Bewährungsgrades einer Theorie findet sich in Popper (1989, S. 198 ff. und S. 338 ff.) sowie zusammenfassend in Anhang 5.

³⁵ Es schien lange Zeit unmöglich, eine logische Verbindung zwischen Relativitäts- und Quantentheorie herzustellen. Erst die modernen Supergravitations- und Superstringtheorien bieten theoretische Möglichkeiten beide Theorien in eine übergeordnete Gesamtheorie zu überführen. Zur Durchführung entschei-

denden Experimente über die verschiedenen Varianten möglicher Supergravitations- und Superstringtheorien, fehlen derzeit aber geeignete Teilchenbeschleuniger. Sie sind aber bereits geplant bzw. im Bau (vgl. Ramond (2003) und Exkurs 3).

³⁶ Die Unterscheidung zwischen erfahrungswissenschaftlichen und normativen Werturteilen bildet den eigentlichen Kern des Weber'schen „Wertfreiheitspostulates“ (vgl. Weber (1904) und Weber (1919)).

³⁷ Zur Problematik eines „Wahrheitskriteriums“ vgl. Anhang 4.

³⁸ Ob es Gründe gibt, die für die Einhaltung bestimmter „Mindestkriterien“ (z.B. für die Einhaltung der drei Hilbert'schen Mindestkriterien an ein Axiomensystem: Widerspruchsfreiheit, Unabhängigkeit und Vollständigkeit) bei der Wahl normativer Theorien sprechen, und wieweit solche Mindestkriterien normative Theorien bereits inhaltlich festlegen wird in Abschnitt 3.1.2. näher diskutiert.

³⁹ In diesem Zusammenhang ist auf ein häufig vorgebrachtes Missverständnis hinzuweisen: Danach sind normative Theorien zwar für den Bereich der von den Naturwissenschaften erklärten Realität belanglos, nicht aber für den Bereich der von den Sozialwissenschaften erklärten „menschlichen Realität“. Denn, so lautet das Argument weiter, die menschliche Realität sei wesentlich von den normativen Theorien, nach denen Menschen ihr Handeln ausrichten, bestimmt. Diese Behauptung übersieht den unterschiedlichen methodologischen Status der Sätze „Lebewesen mit den Merkmalen $i \in K$, *richten* ihr Verhalten an der normativen Theorie j aus“ und „Lebewesen mit den Merkmalen $i \in K$, *sollen* ihr Verhalten an der normativen Theorie j ausrichten“. Während der erste Satz ein empirisch überprüfbarer synthetischer Satz (also ein erfahrungswissenschaftlicher Satz ist) ist, ist der zweite Satz ein normativer Satz, dessen Wahrheit oder Falschheit nicht empirisch überprüft werden kann. Sätze des ersten Typs spielen in der Tat eine wichtige Rolle in sozialwissenschaftlichen Theorien menschlichen Verhaltens. Hier geht es beispielsweise um die Überprüfung konkurrierender Hypothesen wie „Das menschliche Verhalten richtet sich vorwiegend nach den in seinem unmittelbaren gesellschaftlichen Umfeld vorherrschenden normativen Theorien“ oder „Das menschliche Verhalten richtet

sich vorwiegend nach genetisch vererbten normativen Theorien (Verhaltensmustern)“ oder „Das menschliche Verhalten richtet sich vorwiegend nach normativen Theorien, die von jedem Individuum frei und unabhängig gewählt werden“. Hypothesen des ersten Typs sind empirisch überprüfbar. Sätze des zweiten Typs sind dagegen Handlungsempfehlungen, die zur Erklärung des tatsächlichen Verhaltens von Menschen keinen Beitrag leisten können.

⁴⁰ Mit dem Versuch zur Erklärung von parteiischem Verhalten in der erfahrungswissenschaftlichen Praxis wird an dieser Stelle der Bereich der Methodologie verlassen und der Wissenschaftssoziologie (der Bereich erfahrungswissenschaftlicher Theorien also) betreten.

⁴¹ Wie bereits gesagt, sind Zielsetzungen wie „kostengünstige oder höheren Nutzen stiftende Produkte herzustellen“ normative Werturteile. Sie können nicht aus einer erfahrungswissenschaftlichen Theorie gewonnen werden. Geeignete erfahrungswissenschaftliche Theorien können aber dazu verwendet werden, solche Zielsetzungen zu verwirklichen. Zur Verdeutlichung vgl. die Ausführungen in Abschnitt 3.1.

⁴² Man kann unter den in Abschnitt 2.1. genannten „neoklassischen Lehrbuchaxiomen“ zeigen, dass der Zugewinn an materieller Wohlfahrt auf Seiten der „Gewinner“ des technologischen Fortschritts größer ist als der Verlust an materieller Wohlfahrt auf Seiten der „Verlierer“, wenn sich dieser technologische Fortschritt bei freiem Wettbewerb auf Märkten durchsetzen kann. Der Nachweis ist identisch mit dem Nachweis, dass bei Übergang von Autarkie zu Freihandel der Zuwachs an materieller Wohlfahrt auf Seiten der Handelsgewinner größer ist, als der Verlust an materieller Wohlfahrt auf Seiten der Handelsverlierer, so dass die Handelsgewinner die Handelsverlierer potentiell entschädigen können (vgl. Dixit und Norman (1980), S. 75 ff.).

⁴³ Es sei wieder darauf hingewiesen, dass Zielsetzungen wie „Verringerung konjunktureller Schwankungen“ normative Werturteile sind. Sie können nicht aus einer erfahrungswissenschaftlichen Theorie gewonnen werden. Geeignete erfahrungswissenschaftliche Theorien können aber dazu verwendet werden, solche Zielsetzungen zu verwirklichen. Zur Verdeutlichung vgl. die Ausführungen in Abschnitt 3.1.

⁴⁴ Solche Institutionen können beispielsweise Versicherungen sein: So kann eine Arbeitslosenversicherung die Arbeitnehmer kompensieren, die durch technologischen Fortschritt ihre Arbeitsplätze verlieren. Die Kompensation kann durch Lohnersatzzahlungen erfolgen oder auch durch Finanzierung entsprechender Humankapitalinvestitionen. Die meisten staatlich organisierten Arbeitslosenversicherungen bieten eine teilweise Kompensation für einen Arbeitsplatzverlust. Nichts spricht dagegen, dass auch bei privatwirtschaftlicher Organisation derartiger Versicherungen eine Kompensation erfolgen könnte. Da kein Beschäftigter im Voraus mit Sicherheit wissen kann, ob er auf der Gewinner- oder Verliererseite des technischen Fortschritts stehen wird, besteht für alle Beschäftigten ein starker Anreiz, eine solche Versicherung abzuschließen. Es spricht also einiges dafür, dass es auch unter privatwirtschaftlicher Organisation zur Kompensation der Verlierer des technischen Fortschritts durch die Gewinner kommt.

⁴⁵ Meine Ausführungen in diesem Absatz haben handlungswissenschaftlichen Charakter. Ich möchte darauf hinweisen, dass sie nicht parteiisches Verhalten im oben genannten Sinn darstellen. Eine ausführliche Beschreibung des Unterschiedes zwischen handlungswissenschaftlicher Methodologie und parteiischem Verhalten findet sich in Abschnitt 3.2.1. Ich möchte hier jedoch bereits den Unterschied anhand meiner eigenen Ausführungen deutlich machen. Dies macht allerdings einen Wechsel der Sprachebene notwendig: Die von mir in diesem Abschnitt implizit befürwortete Zielsetzung „den erfahrungswissenschaftlichen Fortschritt zu beschleunigen“ ist eine normatives Werturteil, das nicht auf der Basis einer erfahrungswissenschaftlichen Theorie begründet werden kann. Der handlungswissenschaftliche Charakter meiner Vorgehensweise besteht darin, dass ich die Frage stelle, wie diese Zielsetzung erreicht werden kann, wenn die von mir entworfene soziologische Wissenschaftstheorie (eine erfahrungswissenschaftliche Theorie also) „wahr“ wäre. Dabei behaupte ich nicht, dass diese Theorie tatsächlich „wahr“ ist. Ich bringe lediglich mein subjektives erfahrungswissenschaftliches Werturteil zum Ausdruck, dass ich diese soziologische Wissenschaftstheorie mit relativ großer Wahrscheinlichkeit für besser als andere verfügbare Theorien halte. Die von mir abgeleitete Hand-

lungsempfehlung zur Einrichtung sozialer Institutionen, die die Verlierer eines erfahrungswissenschaftlichen Fortschritts kompensieren, ist natürlich nur dann sinnvoll, wenn die von mir skizzierte soziologische Wissenschaftstheorie tatsächlich die Realität hinreichend gut beschreibt. Anderenfalls taugen meine handlungswissenschaftlichen Empfehlungen nichts. Der Unterschied zu „parteiischem Verhalten“ besteht nun darin, dass ich mein erfahrungswissenschaftliches Werturteil, dass die skizzierte soziologische Theorie die Realität hinreichend gut beschreibt, nicht aus meinem normativen Werturteil, dass der erfahrungswissenschaftliche Fortschritt beschleunigt werden soll, ableite, sondern auf erfahrungswissenschaftliche Argumente stütze. Soweit die Selbstkommentierung meiner Vorgehensweise. In Abschnitt 3.2.1. wird der Unterschied zwischen „handlungswissenschaftlichem Verhalten“ und „parteiischem Verhalten“ anhand von Beispielen aus dem naturwissenschaftlichen und dem wirtschaftswissenschaftlichen Bereich noch einmal anhand von zwei Beispielen verdeutlicht.

⁴⁶ Vgl. Ramond (2003).

⁴⁷ Kant spricht von „synthetischen a priori Sätzen“. Sie stellen gewissermaßen einen Zwitter dar zwischen „analytischen Sätzen“ (über deren Gültigkeit a priori - vor jeder empirischen Erfahrung - entschieden werden kann) und „synthetischen Sätzen“ (die sich auf die erfahrbare Realität beziehen und über deren Gültigkeit deshalb nur durch empirische Beobachtungen entschieden werden kann).

⁴⁸ vgl. Hawking (2001).

⁴⁹ Die dazu notwendigen sehr schnellen Teilchenbeschleuniger existieren allerdings noch nicht. Sie sind aber bereits geplant bzw. im Bau (Ramond (2003)).

⁵⁰ Eine tiefergehende Analyse des Problems der Gültigkeit empirischer Beobachtungen (auch „Basisproblem“ genannt) findet sich in Anhang 3.

⁵¹ Dies wirft natürlich die Frage auf, ob eine Theorie mit Beobachtungen überprüft (und gegebenenfalls falsifiziert) werden kann, die Interpretationen der empirischer Phänomene auf der Basis der gleichen Theorie sind. Die Antwort auf diese Frage lautet, ja es ist logisch möglich und aus der Praxis vieler Erfahrungswissenschaften, lassen sich auch viele Beispiele dafür anführen. In der

methodologischen Diskussion wird diese Frage als „Basisproblem“ bezeichnet. Am Ende von Anhang 3 findet sich detaillierte Diskussion des Basisproblems.

⁵² Diese Position wird beispielsweise in folgenden Lehrbüchern tendenziell vertreten: Mankiw (2001, S. 21): „Although economists use theory and observation like other scientists, they do face an obstacle that makes their task especially challenging: Experiments are often difficult in economics. Physicists studying gravity can drop many objects in their laboratories to generate data to test their theories. By contrast, economists studying inflation are not allowed to manipulate a nation's monetary policy simply to generate useful data“. Mankiw schlägt deshalb vor: „To find a substitute for laboratory experiments, economists pay close attention to the natural experiments offered by history“. Siebert (2000, S.44): „Da die Volkswirtschaftslehre eine empirische Wissenschaft ist, muss die Aussagekraft der gefundenen Hypothesen an der Realität getestet werden. Wir müssen also feststellen, ob diese Hypothesen in der Wirklichkeit zutreffen. In den Naturwissenschaften wird diese Überprüfung durch Experimente vorgenommen. Solche Experimente können die Sozialwissenschaften nicht durchführen..... Die Wirtschaftstheorie bedient sich deshalb des Gedankenexperiments, das sie mit Hilfe eines Modells durchführt. Unter einem Modell versteht man ein Denkschema oder ein gedankliches Wirkungssystem, das die Komplexität der Realität entscheidend vereinfacht und auf einige Beziehungen reduziert.“ Feldecker und Homburg (2003, S. 9): „Zuerst einmal ist gerade in der Volkswirtschaftslehre, wo kontrollierte Experimente fast nie durchführbar sind, die Möglichkeit einer Falsifikation sehr erschwert; zudem werden die ökonomischen Gesetze meist als Tendenz- oder Wahrscheinlichkeitsaussagen und nicht als Hypothesen strenger Gültigkeit aufgefasst.“

⁵³ Diese Position wird beispielsweise in folgenden Lehrbüchern tendenziell vertreten: Sloman (2000, S.22): „Although people may behave in broadly similar ways under similar conditions, it is impossible to predict this behaviour with any accuracy“. Baßler et al. (2002, S.7): „Menschliche Verhaltensweisen aber unterliegen Schwankungen und können deshalb nie so exakt berechnet werden wie z.B. die Umlaufbahn von Satelliten um die Erde“.

⁵⁴ Unter „kontrollierten Experimenten“ werden im Folgenden Experimente verstanden, bei denen unerwünschte Einflussfaktoren ausgeschaltet werden können.

⁵⁵ Gerade Wirtschaftswissenschaftlern sollte die Bedeutung dieser Unterscheidung bekannt sein. Schließlich unterstellen sie in der neoklassischen Lehrbuchtheorie, dass jeder Unternehmer sehr genau zu unterscheiden weiß zwischen seiner Produktionsfunktion, die ihm zu jeder Produktionsmenge die technisch notwendigen minimalen Mengenkombinationen von Produktionsfaktoren angibt und seiner Kostenfunktion, die ihm zu jeder Produktionsmenge die bei den herrschenden Preisen der Produktionsfaktoren resultierenden minimalen Kosten angibt. Kombinationen von Produktionsfaktoren, die nicht ausreichen, um einen gewünschten Produktionsertrag herzustellen, können bei dem gegebenen Stand der Technik niemals zur Herstellung dieses Produktionsertrages verwendet werden. Alle anderen Kombinationen von Produktionsfaktoren können – wenn die Preise für Produktionsfaktoren sich entsprechend ändern – rentabel werden. Und mit Preisänderungen bei Produktionsfaktoren muss ein Unternehmer immer rechnen.

⁵⁶ Einen Einblick über den aktuellen Stand dieser Entwicklungen findet sich in Kahneman und Tversky (2000) und in Selten und Gigerenzer (2002).

⁵⁷ Unter „Grundlagenforschung“ versteht man allgemein den Bereich der Forschung, dessen Ergebnisse ihrer Natur nach nicht patentiert oder geheim gehalten werden können, so dass Nichtzahler nicht von der Nutzung dieser Ergebnisse abgehalten werden können. Bei privaten Unternehmen, die Grundlagenforschung betreiben, fällt deshalb häufig ein zu geringer oder gar kein Ertrag an, so dass kein ausreichender privatwirtschaftlicher Anreiz für Investitionen in die Grundlagenforschung besteht.

⁵⁸ Vgl. Kals (2003)

⁵⁹ Vgl. Die Zeit vom 07. November 2002, S. 33.

⁶⁰ Vgl. Reichert (2003).

⁶¹ Eine detaillierte Darstellung dieser Diskussion findet sich in Arni (1989).

⁶² Nach der von Tarski (1956) vorgeschlagenen Korrespondenztheorie der Wahrheit ist ein synthetischer Satz genau dann als „wahr“ zu bezeichnen, wenn

er mit den Tatsachen übereinstimmt (vgl. dazu die ausführliche Diskussion alternativer Wahrheitstheorien in Anhang 4). Der Nachweis, dass ein Axiom in diesem Sinne wahr ist, ist natürlich alles andere als trivial. Es soll hier jedoch nur gezeigt werden, dass selbst unter dieser sehr vorteilhaften Annahme zugunsten des Vorschlags „realitätsnaher Annahmen“, der Vorschlag nicht haltbar ist. Unabhängig von diesem Nachweis ist es natürlich offensichtlich, dass die Strategie „realitätsnaher Annahmen (Axiome)“ nur solche Theorien ermöglicht, deren Axiome einzeln empirisch überprüfbar sind. Die Klasse der Theorien, deren Axiome nicht einzeln überprüft werden können sondern nur in Form der aus den Axiomen insgesamt ableitbaren empirischen Hypothesen, bleibt bei dieser Strategie von vornherein ausgeschlossen. Möglicherweise befindet sich aber gerade unter dieser Klasse von Theorien die „wahre“ Theorie. Die Strategie „realitätsnaher Annahmen“ führt also in jedem Fall zu einer willkürlichen Beschränkung der Klasse der möglichen Theorien.

⁶³ Mit Bezug auf die Heidegger'sche Hypothese, dass Menschen nicht über ein vorgegebenes Wesen verfügen, sondern das Wesen ihres Daseins in freier Entscheidung ständig neu „wählen“ (Heidegger (2001, S.41 ff.)).

⁶⁴ Vgl. Libet et al. (1983). Eine aktuelle Zusammenfassung des Forschungsstandes findet sich in Singer (2003).

⁶⁵ So z.B. Baßler et al. (2002, S.7): „Menschliche Verhaltensweisen aber unterliegen Schwankungen und können deshalb nie so exakt berechnet werden wie z.B. die Umlaufbahn von Satelliten um die Erde“ oder Stobbe (1991, S. 51): „Man muß daher akzeptieren, dass die Wirtschaftswissenschaft eine inexakte, „weiche“ Wissenschaft ist, die von dem Stand der Kenntnis und Nutzung von Gesetzen in einigen anderen („exakten“) Wissenschaften, wie er sich beispielsweise spektakulär zeigte, als es gelang, Menschen lebend zum Mond und zurück zu bringen, weit entfernt ist.“. Diese Aussagen sind auch insofern interessant, als Ingenieure bei der Berechnung der Bewegung von Himmelskörpern und Raketen ganz bewusst (aus Gründen der Rechenökonomie) auf die immer nur approximativ geltenden Newton'schen Gesetze zurückgreifen.

⁶⁶ Schrödinger (1935)

⁶⁷ Schrödinger (1935) bezieht sich hierbei auf die „Kopenhagener Deutung“ der Quantentheorie, die auf Niels Bohr zurückgeht. Diese ist natürlich nicht unumstritten. Nach einer neueren Deutung, der so genannten „Theorie der Dekohärenz“ kann die Eindeutigkeit des Zustandes der Katze auch bereits eintreten bevor der Beobachter nachschaut. Aber auch nach dieser Deutung der Quantentheorie befindet sich die Katze zumindest „kurze Zeit“ im Mischzustand „halbtot und halblebendig“. Eine Gruppe von Physikern um Roger Penrose arbeitet derzeit an einem Experiment das, der Schrödinger'schen Idee folgend, Quanteneffekte in die makrophysikalische Welt übertragen soll. Die Rolle der Katze übernimmt dabei allerdings ein Spiegel (Penrose et al. (2003)).

⁶⁸ Zur Rolle induktiven Wissens in den Handlungswissenschaften vgl. Exkurs 6.

⁶⁹ Ein Beispiel hierfür sind die neuen ethischen Fragestellungen, die vom Fortschritt in der Gentechnologie in der jüngeren Vergangenheit aufgeworfen worden sind.

⁷⁰ Vgl. dazu auch Anhang 1. Der Begriff „empirische Regelmäßigkeit“ wird hier im Sinn von „Ad-hoc-Theorie“ verwendet. Eine „Ad-hoc-Theorie“ ist ein Konsekutivsatz der Form: „Wenn die Bedingungen $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ erfüllt sind, treten die Ereignisse $z_1, z_2, z_3, \dots, z_m$ ein“. Im Gegensatz zu einer axiomatisierten Theorie stellt eine Ad-hoc-Theorie also zwischen den Bedingungen $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ und den Ereignissen $z_1, z_2, z_3, \dots, z_m$ keine logische (deduktive) Verknüpfung dar. Vom Standpunkt der Wissenschaftssoziologie ist es ein interessantes Phänomen, dass in der Wissenschaftsgeschichte mangels Verfügbarkeit einer axiomatischen Verknüpfung zwischen Antezedens und Konsequenz einer (gut bewährten) Ad-hoc-Theorie häufig metaphysische Erklärungen für den logischen Zusammenhang zwischen Antezedens und Konsequenz konstruiert wurden. Diese mythischen Erklärungsversuche empirischer Regelmäßigkeiten bilden so gesehen die Vorläufer wissenschaftlicher Erklärungsversuche.

⁷¹ Das ist beispielsweise dann der Fall, wenn eine empirische Regelmäßigkeit nur in Form einer Wahrscheinlichkeitsaussage vorliegt und durch eine übergreifende Theorie, die Bedingungen, unter denen die Regelmäßigkeit eintritt, genauer erkannt werden. In diesem Fall kann dann durch entsprechende Berück-

sichtigung aller Bedingungen, die Eintrittswahrscheinlichkeit des von Regelmäßigkeit vorhergesagten Ereignisses erhöht werden.

⁷² Zumindest spricht einiges dafür, dass es in einem Universum, in dem es Leben (im Sinne von „sich selbst reproduzierenden Strukturen“) gibt, ein gewisses Minimum an „Regelmäßigkeiten“ geben muss. Leben im Sinne von „sich selbst reproduzierenden Strukturen“ ist letztlich selbst wiederum ein axiomatisches System und als solches auf „verlässliche Regelmäßigkeiten“ außerhalb seiner (sich selbst reproduzierenden) Strukturen angewiesen.

⁷³ Euklid (1916). Euklid entwickelt die klassische Geometrie zu Beginn der Elemente (Kapitel 1-4) ausgehend von fünf geometrischen Axiomen. Diese lauten: (1.) Man kann eine gerade Strecke von einem Punkt zu einem anderen Punkt ziehen. (2.) Man kann eine Strecke kontinuierlich zu einem Strahl verlängern. (3.) Um jeden Punkt kann man einen Kreis beliebigem Radius' schlagen. (4.) Alle rechten Winkel sind einander gleich. (5.) Parallelenaxiom: Wenn eine Strecke zwei andere Strecken derart schneidet, dass die beiden inneren Schnittwinkel auf der einen Seite zusammen kleiner als zwei rechte Winkel sind, dann schneiden sich die beiden Strecken, wenn sie weit genug verlängert werden, auf der Seite, auf der die Schnittwinkel zusammen kleiner als zwei rechte Winkel oder dazu äquivalent sind.

⁷⁴ Es sei in diesem Zusammenhang an die folgenschweren Implikationen der beiden völlig „harmlos“ aussehenden Grundaxiome der Einstein'schen Relativitätstheorie ((1.) Die physikalischen Gesetzmäßigkeiten in einem unbeschleunigten System sind unabhängig von dessen Bewegung in Bezug auf ein anderes System. (2.) Die Geschwindigkeit des Lichtes ist immer konstant.) erinnert, oder auf die intuitiv kaum vorhersehbaren Muster, die sich in zellulären Automaten ergeben, wenn ihre Entwicklungsgesetze geringfügig verändert werden (vgl. die entsprechenden Effekte in dem sehr einfachen zellulären Automaten, der in Anhang 1 besprochen wird.)

⁷⁵ Im Sinne von „Vermutungswissen“, vgl. Abschnitt 2.2.

⁷⁶ Die Axiome sind ausgesprochen formal. Sie lauten: „(1.) Alles, was ist, ist entweder in sich oder in einem andern. (2.) Was durch ein anderes nicht begriffen werden kann, muss durch sich selbst begriffen werden. (3.) Aus einer gege-

benen bestimmten Ursache folgt notwendig eine Wirkung, und umgekehrt: wenn keine bestimmte Ursache gegeben ist, kann unmöglich eine Wirkung folgen. (4.) Die Erkenntnis der Wirkung hängt von der Erkenntnis der Ursache ab und schließt dieselbe ein. (5.) Dinge, welche nichts miteinander gemein haben, können auch nicht wechselseitig auseinander erkannt werden oder der Begriff des einen schließt den Begriff des andern nicht ein. (6.) Eine wahre Idee muss mit ihrem Gegenstand übereinstimmen. (7.) Was als nicht existierend begriffen werden kann, dessen Wesen schließt die Existenz nicht ein.“ (Spinoza (2000, S. 16741)).

⁷⁷ Eine wichtige Ausnahme dazu bilden die Arbeiten von Leonard Nelson, die in Auseinandersetzung mit der Hilbert'schen Mathematik entstanden (vgl. dazu Peckhaus 1998), sowie die Rawls'sche Theorie der Gerechtigkeit (Rawls (1971); vgl. dazu Exkurs 6).

⁷⁸ Albert (1968, S. 15)

⁷⁹ In der auf Gottfried August Bürger zurückgehenden deutschen Fassung der „Wundersamen Reisen...des Freiherrn von Münchhausen“ findet sich Münchhausen allerdings nicht mit einem Trilemma sondern mit einem Quadrilemma konfrontiert: „Hinter mir ein Löwe, vor mir der Krokodil, zu meiner linken ein reißennder Strom, zu meiner Rechten ein Abgrund...“. Allerdings bleibt Münchhausen die Qual der Wahl erspart, da sich das Quadrilemma durch gegenseitige Elimination von Löwe und Krokodil relativ schnell von selbst auflöst.

⁸⁰ Es hat seit Alberts Präsentation des Münchhausentrilemmas (das seinen direkten Vorläufer im Fries'schen Trilemma hat (Fries (1967)) eine Reihe von Versuchen gegeben, das Trilemma zu „umschiffen“ und den Nachweis der Möglichkeit einer Letztbegründung ethischer Theorien zu liefern (Es ist ein interessantes Phänomen, dass derartige Bemühungen noch nie unternommen wurden, um eine Letztbegründbarkeit ästhetischer Theorien zu nachzuweisen. Während bei ästhetischen Fragen in der Regel eine sehr große Toleranzbereitschaft hinsichtlich unterschiedlicher Entwürfe herrscht (nach dem Prinzip „De gustibus non est disputandum“) und eine Konkurrenz verschiedenartiger Ästhetiken gerne als Bereicherung des kulturellen Lebens empfunden wird, fehlt diese Toleranzbereitschaft ganz offensichtlich im Bereich der Ethik. Das ist in so-

fern verständlich als jede menschliche Gemeinschaft einen Konsens über bestimmte ethische Mindestnormen erzielen *muss*, um funktionsfähig zu sein; es ist aber sicherlich nicht notwendig, dass jeder Bereich menschlichen Zusammenlebens nach einer Einheitsethik geregelt sein muss.). Diese Begründungsversuche haben (auch dann wenn sie wie Habermas (1983) ausdrücklich *nicht* nach *Letztbegründung* streben) notwendigerweise immer eine charakteristische Struktur: Sie beginnen mit einem möglichst allgemeingültigen (oder möglichst allgemeinakzeptablen) *Grund*. Durch logische Schlussfolgerungen und bisweilen auch durch Hinzufügen „plausibler“ empirischer (i.d.R. anthropologischer) Annahmen werden dann ethische Normen abgeleitet. „Letztbegründete“ oder „gutbegründete“ Ethiken haben also immer eine „hierarchische Form“ – mit einem Ausgangs-Grund „an der Spitze“. Das ist nicht unproblematisch, denn dadurch kann die *Menge* der ethischen Normen, die aus ihnen abgeleitet werden kann, eingeschränkt werden. Wenn neue Entwicklungen in der Erfahrungswelt oder neuer erfahrungswissenschaftlicher Fortschritt neue Handlungsoptionen ermöglichen, dürfte es deshalb schwieriger sein, Ethiken mit einer solchen „Begründungsstruktur“ zu vervollständigen, als Ethiken mit axiomatischem Aufbau. Bei letzteren dürfte durch das Abändern oder Hinzufügen eines Axioms eine Erweiterung des Anwendungsbereiches i.d.R. relativ leicht möglich sein. Bei Ethiken mit Begründungsstruktur kann nicht ausgeschlossen werden, dass Handlungsoptionen eintreten, für die keine ethischen Normen abgeleitet werden können. Natürlich kann man in einem solchen Fall immer versuchen, den „Begründungsgang“ entsprechend zu „modifizieren“, so dass auch ethische Normen für neue Handlungsoptionen abgeleitet werden können. Formallogisch kommt das dann einer Änderung oder einem Hinzufügen eines Axioms gleich. Ehrlicher wäre es sicherlich, dann von vornherein eine offen ersichtlich axiomatische Struktur zu wählen – und damit den Entscheidungscharakter ethischer Theorien offen einzugestehen. Ethiken mit axiomatischer Struktur bieten darüber hinaus den Vorteil, dass zur Beurteilung der jeweiligen Ethik bei den ableitbaren ethischen Normen angesetzt werden kann – also bei den für die Praxis relevanten Ergebnissen. Ethiken mit Begründungsstruktur müssen immer auch von ihrem Begründungsansatz her beurteilt werden – obwohl für die Pra-

xis nur die aus dem jeweiligen Axiomensystem ableitbaren Ergebnisse entscheidend sind. Vier beispielhafte Ansätze zu einer Begründung ethischer Theorien sollen im Folgenden kurz skizziert werden: Zu den Begründungsansätzen, die ausdrücklich den Anspruch erheben, ethische Letztbegründungen zu sein, zählt der „transzendentalpragmatische“ Ansatz einer „Diskursethik“ von Apel (1976). Apel argumentiert präsuppositionslogisch, d.h. für ihn gelten all jene impliziten Normen als letztbegründet, die beispielsweise auch ein Kritiker ethischer Letztbegründungen als gültig voraussetzen muss. Ein Beispiel für eine solche Norm ist die Geltung der Grundregeln der Logik. Apel behauptet aber, dass dabei noch sehr viel mehr ethische Normen als gültig vorausgesetzt werden müssen. Für ihn setzt jede Art des Argumentierens (sogar die rein erfahrungswissenschaftliche Art des Argumentierens) bereits eine Gemeinschaft von Argumentierenden voraus, von denen jeder die Möglichkeit haben *muss*, Argumente *vorzubringen*, *zu verstehen* und *zu bewerten*. Das führt Apel zu der Schlussfolgerung, dass jeder der argumentiert, dabei implizit Bedingungen voraussetzt, wie sie in einer *idealen Kommunikationsgemeinschaft* herrschen. Daraus leitet Apel dann (u.a.) die ethische Norm ab, dass jede Person zur Förderung des Entstehens einer idealen Kommunikationsgemeinschaft *verpflichtet* ist. Aus dieser Verpflichtung leitet er dann weitere ethische Normen ab. Apels Erkenntnis, dass intersubjektive Kommunikation, wenn sie gelingen soll, die gegenseitige Einhaltung von Spielregeln voraussetzt – Spielregeln mit normativem Charakter – ist sicherlich für die Beurteilung ethischer Theorien sehr wichtig. Dass sich daraus aber *mit logischer Notwendigkeit* für jeden Menschen – also auch für Menschen, die beispielsweise kein Interesse an intersubjektiver Kommunikation haben – eine ethische Verpflichtung zur Förderung der Bedingungen für eine ideale Kommunikationsgemeinschaft ableiten lässt, kann wohl (leider!) nicht behauptet werden. Auch hierzu bedarf es letztlich wiederum einer subjektiven Entscheidung. Ein weiterer Begründungsansatz, der diskursethisch argumentiert, ist der von Habermas (1983). Habermas bettet seine Diskursethik in eine „Theorie kommunikativen Handelns“ und erhebt *keinen* Anspruch auf Letztbegründung. In seiner Theorie kommunikativen Handelns arbeitet Habermas Bedingungen heraus, die erfüllt sein müssen, wenn zwischenmenschliche

Kommunikation gelingen soll. Daraus entwickelt er eine *Ethik des Sprachgebrauchs*, deren Einhaltung notwendig ist, wenn Kommunikation gelingen soll. Davon zu unterscheiden ist seine Diskursethik, die als sein Vorschlag für die Begründung von „Handlungsnormen“ aufgefasst werden kann. Dieser Vorschlag umfasst ein „Moralprinzip“ („Gültig sind genau die Handlungsnormen, denen alle möglicherweise Betroffenen als Teilnehmer an rationalen Diskursen zustimmen könnten“ (Habermas (1992, S.138))) sowie einen „Universalisierungsgrundsatz“ („Die Folgen und Nebenwirkungen, die sich aus einer allgemeinen Befolgung der strittigen Norm für die Befriedigung der Interessen eines jeden einzelnen voraussichtlich ergeben, müssen von allen zwanglos akzeptiert und den Auswirkungen der bekannten alternativen Regelungsmöglichkeiten vorgezogen werden können“ (Habermas (1983, S. 103))). Habermas schlägt also keine konkrete ethische Theorie vor, sondern ein Verfahren zur Festlegung ethischer Normen in menschlichen Gemeinschaften. Das wirft natürlich die Frage auf, ob die individuelle Entscheidung für oder gegen bestimmte ethische Normen von ihrer sozialen Akzeptanz abhängig gemacht werden kann. Nach meiner Überzeugung wäre ein Verbot der Todesstrafe auch dann unbedingt anzustreben, wenn sich darüber in einer konkreten geschichtlichen Situation dafür kein sozialer Konsens herstellen ließe. Ein weiterer Begründungsansatz, der eine präsuppositionslogische Begründung vorschlägt, ist der von Gewirth (1981). Er stellt dabei die Frage, welche Voraussetzungen „immer schon“ erfüllt sein müssen, damit Menschen *handeln* (i.S.v. agieren) können. Er kommt zu dem Ergebnis, dass „Handeln“ sowohl „Absichtlichkeit“ als auch „Zielgerichtetheit“ als auch „notwendige Überzeugungen“ („necessary beliefs“) voraussetzt. Daraus leitet er einen impliziten Eigenanspruch eines handelnden Menschen auf bestimmte „konstitutive“ Rechte („Freiheit“ und „Wohlergehen“ als notwendige Bedingungen einer mit dem Handeln bezweckten Zielverfolgung) ab. Aus diesem impliziten Eigenanspruch folgert er dann, dass jeder Handelnde anderen Handelnden die gleichen Rechte einräumen *soll*. Spätestens an dieser Stelle hat Gewirth in seiner Argumentationskette eine ethische Norm konstruiert. Auf dieser baut er dann auf und leitet weitere, konkretere Normen ab, wie z.B. Ansprüche auf staatliche Leistungen wie Gesundheitsfürsorge, Schulbildung

und Umweltschutz u.s.w. Das interessante der Gewirth'schen Begründungskette ist sicherlich die Entdeckung, dass jeder Handelnde mit seinem Handeln implizit einen Anspruch auf das Recht so zu Handeln erhebt. Aus diesem Anspruch kann jedoch nur dann eine Verpflichtung gegenüber anderen Menschen abgeleitet werden, wenn man in irgendeiner Form das Zusatzaxiom einführt, dass jeder Mensch eigene Ansprüche auch im gleichen Umfang anderen Menschen zugestehen muss. Für dieses Zusatzaxiom, das man auch als „Reziprozitätsprinzip“ bezeichnen könnte, sprechen selbstverständlich viele gute Gründe. Das ändert aber nicht daran, dass es von Gewirth zusätzlich eingeführt werden muss; denn aus der Absicht eines Menschen, zu Handeln, kann es nicht abgeleitet werden. Mit anderen Worten, Gewirth muss sich letztlich für das „Reziprozitätsprinzip“ *entscheiden*. Zu den neueren Arbeiten zur Begründung ethischer Normen zählt Zoglauer (1998). Er präsentiert einen Kohärenztheoretischen Ansatz. Danach gilt eine „ethische Norm als begründet, wenn sie zu anderen Normen und moralischen Überzeugungen kohärent ist“. Unter „kohärent“ versteht Zoglauer vor allem „widerspruchsfrei“. Darüber hinaus schlägt Zoglauer auch vor, logische Zirkel bei der Begründung ethischer Theorien zu akzeptieren, solange diese Zirkel widerspruchsfrei sind. Für Zoglauer spielt also das Kriterium der Widerspruchsfreiheit von Sätzen die Rolle eines ethischen „Meta-Axioms“. In der Tat wird man auf dieses Kriterium kaum verzichten können, wenn man ethische Theorien mit absurden Konsequenzen vermeiden will. Allerdings kann man leicht zeigen, dass sich beliebig viele ethische Theorien konstruieren lassen, die dem Kriterium der Widerspruchsfreiheit genügen – und zwar auch Theorien die sich gegenseitig widersprechen. Das bedeutet aber, dass man auch bei Anerkennung des „Meta-Axioms“ der Widerspruchsfreiheit, letztlich wiederum eine *Entscheidung* zwischen verschiedenen ethischen Theorien treffen muss.

⁸¹ Der aus dem Münchhausen-Trilemma notwendigerweise resultierende Verzicht auf Letztbegründung normativer Theorien ist selbstverständlich nicht mit einem Verzicht auf „Begründung“ im Sinne von „rationaler Argumentation“ gleichzusetzen. So können bei der Wahl zwischen zwei (oder mehreren) normativen Theorien möglicherweise Gründe geltend gemacht werden, die gegen

bestimmte Theorien im Vergleich zu anderen Theorien sprechen. Solche Gründe könnten z.B. eine kleinere Folgerungsmenge der ableitbaren Normen oder problematische (unerwünschte oder unklare) ableitbare Normen sein. Freilich ändert das nichts daran, dass auch die nach diesen Gründen vorzuziehende Theorie letztlich „gewählt“ werden muss und aufgrund ihrer *relativen Vorzüge* natürlich nicht als letztbegründet gelten kann. Ebenso ist es möglich, dass eine normative Theorie aus sich selbst heraus mit nichtwiderlegbaren Gründen kritisiert werden kann – etwa wenn sie logische Widersprüche enthält. „Verzicht auf Letztbegründung“ bedeutet also keineswegs „Verzicht auf rationale Argumentation“. Man kann der ganzen Problemlage auch positive Aspekte abgewinnen: Bildlich gesprochen kommt die Entscheidung für eine ethische Theorie dem Versuch Münchhausens gleich, sich an den eigenen Haaren aus dem Sumpf zu ziehen: Da jeder Mensch ethische Entscheidungen treffen muss, bleibt ihm mangels eines „unerschütterlichen Fundamentes“ für Letztbegründungen keine andere Wahl als selbst „aktiv“ zu werden und sich zu seiner, eigenen Entscheidung „durchzuringen“. Das einzelne Individuum ist also viel stärker gefordert, als wenn eine Letztbegründung ethischer Normen tatsächlich möglich wäre. Denn die Möglichkeit einer Letztbegründung würde dem einzelnen Menschen auch erlauben, sich seiner eigenen Verantwortung für sein Handeln unter Verweis auf die eine – ein für alle mal gültige – letztbegründete ethische Theorie zu entziehen.

⁸² Rawls (1971, S. 132)

⁸³ Rawls (1971, S. 133)

⁸⁴ So leitet Popper aus der prinzipiellen Fehlbarkeit menschlicher Entscheidungen ein Argument für Staatsformen ab, „...deren (Regierungen) wir uns ohne Blutvergießen z.B. auf dem Wege über allgemeine Wahlen, entledigen können“ (Popper (1992), S. 149). Er verweist damit – zumindest implizit – auf normative Konsequenzen, die sich aus der von Hume aufgeworfenen Problemsituation ergeben.

⁸⁵ Mankiw (2001, S. 231 f.) weist außerdem darauf hin, dass die meisten Menschen bei ökonomischen Entscheidungen, ob sie sich dessen bewusst ist oder nicht, einen endlichen Wert ihres eigenen Lebens zugrunde legen. Das ist z.B.

daran erkennbar, dass sie beim Autokauf häufig auf Sicherheitsausstattung zugunsten von Komfort verzichten, oder dass sie bereit sind gegen Zahlung einer impliziten Risikoprämie einen Beruf mit höherem Lebensrisiko zu ergreifen.

⁸⁶ Nach modernem Selbstverständnis („Autonomie der Kunst“) wird jeder Künstler Wert auf die Feststellung legen, dass er nicht nur „Handlungswissenschaftler“ ist, der sich auf das Ermitteln von Handlungsoptionen beschränkt, sondern mit seinem Kunstwerk auch normative (i.d.R. ästhetische) Theorien implizit entwirft. Die Trennung in „Handlungswissenschaftler“ und „normativen Entscheidungsträger“ dürfte also gerade in der modernen Kunst nicht immer möglich sein. Natürlich verkennt der dahinter stehende Autonomieanspruch leicht, dass jede Art von Kunstwerk letzten Endes ein Gut bzw. eine Dienstleistung ist, die einen „Konsumenten“ sucht, der sich für sie entscheidet - oder sie zumindest einer normativen Auseinandersetzung für Wert erachtet. Das gilt auch, wenn der Künstler nicht auf das Einkommen aus dem Verkauf seiner Kunstwerke angewiesen ist.

⁸⁷ Es kann natürlich vorkommen, dass eine Handlungswissenschaft zu dem Ergebnis kommt, dass in einem bestimmten Fall nur eine Handlungsmöglichkeit (also keine Handlungsoptionen) existieren. In diesem Fall muss dann aber noch immer die normative Entscheidung getroffen werden, *ob* diese Handlungsmöglichkeit ergriffen werden soll. Die Entscheidung des „*Wie*“ erübrigt sich dann natürlich.

⁸⁸ Normative Theorien mit dieser Eigenschaft der „Prinzipienorientierung“ werden „deontologisch“ genannt in Abgrenzung zu „teleologischen“ normativen Theorien, die nur das Ergebnis einer Handlung berücksichtigen (vgl. dazu ausführlich im Hinblick auf ökonomische Fragestellungen Noll (2002)).

⁸⁹ Selbstverständlich ist auch der umgekehrte Fall denkbar.

⁹⁰ Auch die im klassischen Utilitarismus (Bentham (1988)) verwendete Gleichgewichtung kann nicht als „allgemeingültiger“ oder „natürlicher“ Maßstab für die Verrechnung des Nutzens von Menschen gelten. Die Festlegung auf eine Gleichgewichtung ist genau so willkürlich wie die Festlegung auf jede andere Art der Gewichtung. Man kann auch leicht Entscheidungssituationen konstruieren, in denen eine Gleichgewichtung vom Standpunkt eine ganzen Reihe nor-

mativer Theorien abgelehnt werden muss – z.B. dann, wenn knappe Nahrungsmittel zwischen hungernden und gesättigten Menschen aufgeteilt werden müssen.

⁹¹ Wie Arrow (1951a) gezeigt hat, ist es nur dann möglich eine soziale Wohlfahrtsfunktion zu konstruieren, die ohne interpersonelle Nutzenvergleiche auskommt, wenn mindestens eines der folgenden wünschenswerten Kriterien (Desiderata) verletzt wird: (1.) Das Wohlfahrtsoptimum soll nicht dem Wohlfahrtsoptimum einer willkürlich ausgewählten Person entsprechen (Prinzip der Nicht-Diktatur einer Person). (2.) Das Wohlfahrtsoptimum soll kein Zustand sein, in dem es noch möglich ist die Wohlfahrt einer Person zu verbessern, ohne die Wohlfahrt einer anderen Person zu verschlechtern (Pareto-Prinzip). (3.) Die Wohlfahrtsfunktion soll für alle möglichen Präferenzordnungen aller Personen gelten (Prinzip der unbeschränkten Gültigkeit). (4.) Das Bewertungsergebnis der Wohlfahrtsfunktion soll nur von den Zuständen der Welt abhängen, die bewertet werden sollen (Prinzip der Unabhängigkeit von irrelevanten Alternativen).

⁹² Dieses Ergebnis folgt, intuitiv gesprochen, aus der *Freiwilligkeit* der Tauschgeschäfte in dieser Theorie: Die Marktteilnehmer tauschen solange Güter und Dienstleistungen, bis es nicht mehr möglich ist, die Lage eines Marktteilnehmers zu verbessern, ohne die eines anderen zu verschlechtern.

⁹³ Der Nachweis setzt allerdings voraus, dass bei Produktion und Konsum keine „externen Effekte“ auftreten, dass Nichtzahler vom Konsum der Güter ausgeschlossen werden können und dass alle Güter nur rivalisierend genutzt werden können. Die Abwesenheit „externer Effekte“ beim Konsum eines Gutes schließt auch den – nicht unrealistischen – Fall von Altruismus und Neid aus. Besteht beispielsweise bei Wirtschaftssubjekt A Neid in Bezug auf den Konsum des Wirtschaftssubjektes B, so führt jede Verbesserung der Lage von B zu einer Verschlechterung der Lage von A. Nach dem Pareto-Kriterium muss dann also beispielsweise eine Verbesserung der Güterausstattung von B unterbleiben, auch wenn dadurch die Güterausstattung von A nicht erhöht werden kann. Das spricht also dafür, das Pareto-Kriterium dahingehend zu ergänzen, dass interpersoneller „Konsumneid“ nicht berücksichtigt wird (vgl. Boadway und Bruce (1984)).

⁹⁴ Man kann aus dem Axiomensystem der neoklassischen Markttheorie auch den Satz ableiten, dass man in einer Marktwirtschaft, das Vermögen der Wirtschaftssubjekte immer so umverteilen kann, dass jede beliebige (also auch jede gewünschte) Verteilung von Gütern am Ende als Marktgleichgewicht resultiert (vgl. Arrow (1951b)). Dieser Satz wird „Zweiter Hauptsatz der Wohlfahrtsökonomik“ genannt. Man aus diesem Satz den Schluss gezogen, dass das Wirtschaftssystem „Marktwirtschaft“ als solches vollkommen neutral gegenüber der in einem Marktgleichgewicht herrschenden Güterverteilung ist. Da die Bereitschaft zur Ersparnisbildung (und mithin die Fähigkeit zu Investieren) in einer Marktwirtschaft, in der die Wirtschaftssubjekte ständig mit einer beliebigen Umverteilung ihres Vermögens rechnen müssen, sehr niedrig sein dürfte, besteht die Option einer ständigen Umverteilung der Eigentumsverhältnisse in realen Marktwirtschaften wohl kaum. Der „Zweite Hauptsatz der Wohlfahrtsökonomik ist also bei der normativen Entscheidung über das Wirtschaftssystem einer Gesellschaft nicht sehr hilfreich.

⁹⁵ Der Nachweis ist identisch mit dem Nachweis, dass bei Übergang von Autarkie zu Freihandel der Zuwachs an materieller Wohlfahrt auf Seiten der Handelsgewinner größer ist, als der Verlust an materieller Wohlfahrt auf Seiten der Handelsverlierer, so dass die Handelsgewinner die Handelsverlierer potentiell entschädigen können (Dixit und Norman (1980), S. 75 ff.).

⁹⁶ „Stelle dir nämlich Menschen vor in einer höhlenartigen Wohnung unter der Erde, die einen nach dem Lichte zu geöffneten und längs der ganzen Höhle hingehenden Eingang habe, Menschen, die von Jugend auf an Schenkeln und Hälsen in Fesseln eingeschmiedet sind, so dass sie dort unbeweglich sitzen bleiben und nur vorwärts schauen, aber links und rechts die Köpfe wegen der Fesselung nicht umzudrehen vermögen; das Licht für sie scheine von oben und von der Ferne von einem Feuer hinter ihnen; zwischen dem Feuer und den Gefesselten sei oben ein Querweg; längs diesem denke dir eine kleine Mauer erbaut, wie sie die Gaukler vor dem Publikum haben, über die sie ihre Wunder zeigen. Ich stelle mir das vor, sagte er. So stelle dir nun weiter vor, längs dieser Mauer trügen Leute allerhand über diese hinausragende Gerätschaften, auch Menschenstatuen und Bilder von anderen lebenden Wesen aus Holz, Stein und

allerlei sonstigem Stoffe, während, wie natürlich, einige der Vorübertragenden ihre Stimme hören lassen, andere schweigen. Ein wunderliches Gleichnis, sagte er, und wunderliche Gefangene! Leibhaftige Ebenbilder von uns! sprach ich.“ (Platon (2000, S 1603))

⁹⁷ Das in Abbildung 5 dargestellte „Universum“ ist ein zellulärer Automat. Die Idee zur Konstruktion eines solchen Automaten basiert auf Prata (1993, S.99 f.). In Pratas zellulärem Automaten entsteht allerdings kein „vollständiges Schachbrett“ weil sein Automat nur 40 Felder breit und 30 Felder hoch ist. Der hier verwendete Automat ist 45 Felder breit und 45 Felder hoch. Er kann unter www.rainer-maurer.de unter dem Menüpunkt „Literaturverzeichnis“ in Form einer Excel-Tabelle mit dem Namen „Zellautomat“ abgerufen werden. Dort finden sich auch Beispiele für Axiomensysteme, die chaotische Muster ergeben. Auch die Auswirkung der Veränderung von Axiomensystemen kann mit diesem Automaten untersucht werden.

⁹⁸ Das Universum ist so konstruiert, dass die äußerste Spalte auf der Ostseite an die äußerste Spalte auf der Westseite grenzt. Aus der Annahme, dass die erste Zeile (die nördlichste Zeile) die Ausgangsbedingung darstellt, aus der sich das Universum nach den Axiomen in südlicher Richtung entwickelt folgt seine Unendlichkeit in südlicher Richtung. Aus dem 8. Axiom folgt aber mit Notwendigkeit dass das Schachbrett Universum von Abbildung 8 in südlicher Richtung nur noch weiße Felder enthält.

⁹⁹ Platon befürchtet für einen solchen anti-induktivistischen Aufklärer Schlimmeres: „Und wenn er sich gar erst unterstände, sie zu entfesseln und hinaufzuführen, - würden sie ihn nicht ermorden, wenn sie ihn in die Hände bekommen und ermorden könnten? Ja, gewiß, antwortete er.“ (Platon (2000, S. 1608))

¹⁰⁰ Man könnte mit Gödel (1937) nun argumentieren, dass die Existenz dieses Meta-Axioms, das offensichtlich nicht aus dem Axiomensystem selbst abgeleitet werden kann (aber trotzdem in einem gewissen Sinne zu dem Axiomensystem gehört – denn ohne das Axiomensystem gäbe es auch das Meta-Axiom nicht) sondern nur durch eine „meta-axiomatische“ Analyse entdeckt werden kann, impliziert, dass das Axiomensystem „unvollständig“ ist: Nicht jeder Satz der (im oben definierten Sinne) zu dem Axiomensystem gehört, kann aus den Axiomen

selbst abgeleitet werden. Wie man sieht, schränkt diese Art von Unvollständigkeit, die Leistungsfähigkeit des Axiomensystems zur Erklärung des Schachbrettuniversums (Abbildung 8) keineswegs ein. Dies deutet darauf hin, dass „meta-axiomatische Unvollständigkeit“ im Sinne Gödels nicht notwendigerweise ein Problem für erfahrungswissenschaftliche Theorien sein muss.

¹⁰¹ Natürlich könnten die Heuschrecken auch ohne die Entdeckung des Meta-Axioms zu der genannten Vermutung kommen. Die Entdeckung des Meta-Axioms ist nur deshalb in die Geschichte eingebaut, um die Bedeutung von „ästhetisch begründeten Analogieschlüssen“ bei der Entdeckung erfahrungswissenschaftlicher Theorien zu demonstrieren.

¹⁰² In Analogie zu der Symmetriebeziehung zwischen 2. und 5. Axiom.

¹⁰³ In Analogie zu der Symmetriebeziehung zwischen 3. und 6. Axiom.

¹⁰⁴ Die Ausführungen in diesem Anhang beziehen sich direkt auf Popper (1989, S. 52 - 59).

¹⁰⁵ Dieses Argument ist inhaltlich identisch mit dem in Exkurs 2 beschriebenem Hume'schen Induktionsproblem.

¹⁰⁶ Der Versuch, Beispiele für die Falsifizierbarkeit der Hypothese einer autonomen Realität zu konstruieren, scheitert regelmäßig. Führt man z.B. an, dass diese Hypothese etwa dann falsifiziert wäre, wenn man die zuverlässige Beobachtung machen würde, dass sich die wahrgenommene Realität ständig nach unserem Bewusstsein richtet (etwa indem aus einem Haus immer dann ein Baum wird, wenn unser Bewusstsein sich vorstellt, dass es ein Baum ist), so könnte man z.B. dagegen argumentieren, dass die Realität eben so beschaffen ist, dass es keinen wirklichen Unterschied zwischen einem Baum und einem Haus gibt. Obgleich dieses Argument vom Standpunkt der Lebenspraxis ziemlich absurd klingt, rein logisch betrachtet ist es (leider) möglich. Es ist aber wichtig sich klarzumachen, dass das Argument *gegen* die Falsifizierbarkeit (also *für* den metaphysischen Status) der idealistischen Hypothese der Nichtexistenz einer autonomen Realität vom Standpunkt der Lebenspraxis aus betrachtet weitaus weniger absurd klingt. Denn die Aussage „Es ist immer möglich zu behaupten, dass alles nur eine Illusion ist.“ steht nicht im Widerspruch zu unserer Lebenspraxis – die Aussage „Es gibt keinen wirklichen Unterschied zwischen

einem Haus und einem Baum“ steht dagegen sehr wohl im Widerspruch zu unserer Lebenspraxis.

¹⁰⁷ Churchill (1944, S.131 f.). Churchill bezeichnet mit dem Wort „Metaphysiker“ Anhänger der philosophischen Position, die hier „Idealismus“ genannt wird. Im hier angewandten Sprachgebrauch müsste also statt „Metaphysiker“ das Wort „Idealisten“ verwendet werden.

¹⁰⁸ Die Frage, woher unser Sinnesapparat die Fähigkeit hat, uns mit halbwegs zuverlässigen Informationen über die Realität zu versorgen, kann bei Annahme der beiden Hypothesen mit Hilfe erfahrungswissenschaftlicher Theorien beantwortet werden: Wenn eine autonome Realität existiert, die kein idiotensicheres Paradies ist, dann haben diejenigen Organismen, die besser an diese Realität angepasst sind, einen Überlebensvorteil. Es existiert in dieser Realität also „Selektionsdruck“ im Darwin’schen Sinne. Treten nun bei diesen Organismen genetische Mutationen auf, dann führt der Selektionsdruck dazu, dass diejenigen Mutanten, die besser angepasst sind, größere Überlebenschancen besitzen, als diejenigen, die schlechter angepasst sind. Es kommt also zu einem Entwicklungsprozess, in dem das Entstehen von Organismen mit Sinnesapparaten, die halbwegs zuverlässige Informationen über die Realität liefern, begünstigt ist. Mit anderen Worten, wir können mit Hilfe der Darwin’schen Evolutionstheorie erklären, warum in einer autonomen Realität, die kein idiotensicheres Paradies ist, Organismen entstehen, deren Sinnesapparat ihnen halbwegs zuverlässige Informationen über die Realität liefert. Natürlich bedeutet das nicht, dass die Informationen, die der Sinnesapparat liefert, „wahr“ im Sinne von „absolut übereinstimmend mit den Tatsachen der autonomen Realität“ sind. Jeder Teil des Sinnesapparates basiert ja seinerseits auf einer Theorie, mit deren Hilfe er die autonome Realität interpretiert. Eine Theorie, die durch die unbewussten Versuch-und-Irrtumsprozesse der Evolution entstanden ist. Ein gutes Beispiel dafür ist das menschliche Auge und die dazugehörigen informationsverarbeitenden Teile des Gehirns. Sowohl die optische Theorie des Auges als auch die Theorie, auf der Informationsverarbeitung der optischen Signale des Auges durch das Gehirn erfolgt ist falsch: Die Gesetze der Theorie der klassischen Optik, auf denen das Auge im Wesentlichen beruht, sind mittlerweile durch neuere Theo-

rien ersetzt worden und auch die Interpretation der vom Auge empfangenen optischen Signale als Erscheinungen in einem dreidimensionalen Raum und einer davon unabhängigen Zeit gelten seit Einsteins Entdeckungen als falsch. Trotzdem können wir davon ausgehen, dass sie für den Bereich der Realität, in dem menschliche Organismen vorkommen, zwar (ganz genau genommen) *falsche aber* (für unser Überleben) *brauchbare* Informationen liefern. Ansonsten könnten Menschen in einer autonomen Realität, die kein idiotensicheres Paradies ist, eben nicht überleben. Wir müssen also davon ausgehen, dass unser Sinnesapparat uns kein hundert Prozent korrektes Bild von der Realität liefert, wir können aber unterstellen, dass er uns über die für unser Überleben wichtige Aspekte der Realität halbwegs zuverlässig informiert. Die Fähigkeit von Menschen, Theorien über ihre Umwelt zu entwickeln (und zu überprüfen) die unabhängig von ihrem Organismus existieren (und falsifiziert werden können), hilft uns die Fehler und die Beschränkungen, denen unser Sinnesapparat unterliegt, zu korrigieren – z.B. durch Teilchenbeschleuniger und Röntgenteleskope. Natürlich können zur Überprüfung dieser Theorien nur solche Hypothesen herangezogen werden, die direkt oder indirekt durch Beobachtungen, die auf unserem Sinnesapparat beruhen, falsifiziert werden können. Aus diesen Theorien können jedoch dann sehr häufig Schlussfolgerungen gezogen werden für Ereignisse, die sich in Bereichen der Realität abspielen, die unserem Sinnesapparat nicht zugänglich sind. Theorien können also helfen, die Fehler und Beschränkungen, denen unser Sinnesapparat bei der Wahrnehmung der Realität unterliegt, zu überwinden.

¹⁰⁹ Popper (1989, S.377-8). Als „Einzelsätze“ bezeichnet Popper „singuläre Sätze“ (vgl. Abbildung 10).

¹¹⁰ Zwar kann man vor einer empirischen Überprüfung immer sagen, dass von zwei Theorien immer diejenige vorzuziehen ist, die den höheren empirischen Gehalt hat. Denn aus der Theorie mit dem höheren empirischen Gehalt lassen sich mehr empirische Hypothesen ableiten und eine Theorie mit mehr empirischen Hypothesen ist leichter zu falsifizieren. Ein höherer empirischer Gehalt von Theorie B im Vergleich zu Theorie A stellt aber in keinsten Weise sicher, dass es sich bei Theorie A um eine falsche Theorie und bei Theorie B um eine

wahre (oder weniger falsche) Theorie handeln muss. Es ist selbstverständlich möglich, dass die Theorie mit dem höheren empirischen Gehalt falsch ist *und* die Theorie mit dem geringeren empirischen Gehalt wahr (oder weniger falsch) ist als die Theorie mit dem höheren empirischen Gehalt. Das „Kriterium des empirischen Gehalts“ kann also mitnichten ein „Ersatz“ für das Bemühen um eine empirische Überprüfung von Theorien sein. Genau genommen ist das Kriterium des empirischen Gehalts ein Kriterium, das nur im Hinblick auf die Falsifizierbarkeit von Theorien Sinn macht. Denn Theorien mit höherem empirischen Gehalt sind eben „leichter zu falsifizieren“. Das Kriterium des empirischen Gehalts ist also aus dem Kriterium der Falsifizierbarkeit *abgeleitet*. Ohne die Möglichkeit zur Falsifikation von Theorien, ist das Kriterium des empirischen Gehalts sinnlos.

¹¹¹ Popper (1989, S.71)

¹¹² Popper (1989, S.70)

¹¹³ Popper (1989, S.70)

¹¹⁴ Das Prinzip, dass eine Theorie immer auch die Beobachtungen interpretieren muss, mit denen sie überprüft wird, ist das Grundprinzip der klassischen schließenden Statistik: Statistische Hypothesen, werden immer unter der Annahme überprüft, dass sie wahr sind, d.h. dass die empirischen Beobachtungen, mit denen die Hypothese (Nullhypothese) getestet werden soll, von einem Zufallsprozess verursacht wurde, der gelten würde, wenn die Hypothese wahr wäre. Die Theorie, aus der die Nullhypothese abgeleitet wird, wird also zur Interpretation der Beobachtungen, mit denen die Nullhypothese getestet wird, herangezogen. Diese Vorgehensweise führt natürlich in der Regel zu einer „Bevorteilung“ der Nullhypothese. In der klassischen Statistik rechtfertigt man diese konservative Vorgehensweise mit dem Hinweis, dass man die Nullhypothese bei entsprechender Datenlage mit größerer Sicherheit ablehnen kann, wenn man sie zuvor „extrem fair“ (also „bevorzugt“) behandelt hat. Die Tatsache, dass man in der schließenden Statistik häufig genug Nullhypothesen ablehnen kann, zeigt ja auch in der Tat, dass diese Art der „Bevorzugung“ nicht zu einer Immunisierung der Nullhypothese führt.

¹¹⁵ Natürlich gibt es noch weitere Aussagen, in die der Satz „Die Substanz einer Feder ist Beta Keratin“ transformiert werden kann – Aussagen, die die Wechselwirkungen der anderen molekularen Verbindungen betreffen, aus denen sich Beta Keratin zusammensetzt.

¹¹⁶ Ein sehr einfaches Beispiel zeigt, dass diese Art der Definition von Begriffen durch „horizontale Wechselwirkungen“, logisch möglich ist: Ausgangspunkt sei eine fiktive chemische Theorie, aus der die empirische Hypothese abgeleitet werden kann, dass durch die Legierung von Substanz A, Substanz B und Substanz C das Edelmetall Gold entsteht. Damit die Theorie überprüft werden kann, muss diese Theorie die von den Begriffen Substanz A, Substanz B, Substanz C und Gold bezeichneten Substanzen definieren. Es sei deshalb unterstellt, dass die Theorie folgende Implikationen hat. Die drei Substanzen sind die einzigen Substanzen mit folgenden Farbreaktionen: Substanz A legiert mit Substanz B ergibt eine Substanz mit der Farbe Blau; Substanz B legiert mit Substanz C ergibt eine Substanz mit der Farbe Rot; Substanz A legiert mit Substanz C ergibt eine Substanz mit der Farbe Grün; Gold hat immer die Farbe Gelb. Dass diese Farbreaktionen vorliegen, muss natürlich aus der Theorie ableitbar sein und sei hier bloß beispielhaft unterstellt. Wenn dem aber so ist, dann kann man zwei Substanzen dadurch eindeutig bestimmen, wenn wir die Gültigkeit der oben genannten metaphysischen Hypothesen unterstellen, so dass ein Beobachter zuverlässig in der Lage ist, die Unterschiede zwischen Farben zu erkennen. Resultiert dabei beispielsweise eine Substanz mit der Farbe Blau, so muss es sich bei den Substanzen um Substanz A und Substanz B handeln. Legiert man dann eine dieser beiden Substanzen mit einer anderen Substanz (die vorher nicht identifiziert sein muss) und es resultiert die Farbe Grün, so muss es sich dabei eindeutig um Substanz A handeln; Simultan hat man damit auch die anderen beiden Substanzen eindeutig identifiziert. Die drei Substanzen definieren sich also durch ihre Wechselwirkungen gegenseitig. Es resultiert also nicht (zumindest nicht notwendigerweise) der von Popper bei der Definition von Universalien befürchtete unendliche Regress. Die drei auf diese Art zweifelsfrei identifizierten Substanzen können dann zur Überprüfung der empirischen Hypothese, dass durch die Legierung von Substanz A, Substanz B

und Substanz C das Edelmetall Gold entsteht (= eine Substanz mit der Farbe Gelb), verwendet werden. Zeigt sich dabei, dass die Hypothese nicht zutrifft, so kann die Theorie eindeutig falsifiziert werden. Man kann dann natürlich nicht mehr behaupten, dass es sich bei den drei identifizierten Substanzen um Substanz A, Substanz B und Substanz C handelt. Denn diese Identifikation gilt ja nur unter dem Vorbehalt, dass die Theorie wahr ist. *Es ist dann also gelungen, eine Theorie eindeutig zu falsifizieren ohne eine Einzelbeobachtung zu verifizieren.* Trifft die Hypothese dagegen zu, so kann natürlich aufgrund des Hume'schen Induktionsproblems weder die Theorie noch die Einzelbeobachtung als verifiziert gelten. Gleichwohl hat sich in diesem Fall die Theorie aber bewährt und damit können auch die mit ihr angestellten Beobachtungen bis auf weiteres als bewährt gelten.

¹¹⁷ Viele Physiker gehen heute davon aus, dass es als „fast sicher“ gelten kann, dass das Standardmodell der Teilchenphysik nicht durch eine neue Theorie falsifiziert werden kann, in der Quarks und Elektronen durch andere Teilchen ersetzt werden. Zu viele empirische Hypothesen, die aus dem Standardmodell abgeleitet werden können, konnten bisher nicht falsifiziert werden – bzw. haben sich (in der Sprache der Anhänger des Standardmodells) „bestätigt“. Es kann natürlich tatsächlich so sein, dass das Standardmodell bereits eine sehr gute Annäherung an die wahre Theorie darstellt – vielleicht sogar eine so gute Annäherung, dass es nur noch einiger weniger Ergänzungen bedarf. Es kann jedoch genau so gut sein, dass es noch sehr, sehr weit entfernt von der wahren Theorie ist. Niemand kann mit Sicherheit sagen, dass nicht vielleicht sogar das in ihr enthaltene Atommodell (wonach Elektronen einen Atomkern umkreisen, der aus Protonen und Neutronen gebildet wird, die sich ihrerseits wiederum aus Quarks zusammensetzen) falsch ist. Möglicherweise würden sich die vom Standardmodell ungelösten Probleme ganz oder teilweise von einer Theorie lösen lassen, die auf einem völlig anderen Atommodell beruht. Möglicherweise ist die Realität aber auch so beschaffen, dass wir niemals das wahre Modell entdecken können (vgl. das Beispiel vom „wahren“ Schachbrett-Universum in Exkurs 1). Möglicherweise existiert also – in der Kant'schen Terminologie gesprochen – neben dem Phänomenon auch noch ein Noumenon. Aufgrund des

Hume'schen Induktionsproblems werden wir es niemals mit Sicherheit wissen können.

¹¹⁸ Das Wort „Sachverhalt“ könnte hier auch durch Wörter wie „Tatsachen“, „Fakten“ oder „Gegebenheiten“ ersetzt werden.

¹¹⁹ (Aristoteles 2000b, S. 4258)

¹²⁰ Unter einer „Antinomie“ versteht man einen selbstwidersprüchlichen Satz vom Typ „Ein Kreter sagt, es ist wahr, dass alle Kreter lügen“.

¹²¹ Z.B. „Es hilft uns wenig zu wissen, wie die Ausdrücke wie „Geschwindigkeitsbeschränkung“ oder „Vergehen“ abstrakt definiert sind, wenn wir über ihre Anwendungsbedingungen im Dunkeln gelassen werden. Dieser Gedanke gilt auch für den Ausdruck ‚ist wahr‘.“ (Rescher (1973, S. 2)).

¹²² „Erst bei der Wahrheit des Urteils steht man aber vor demjenigen Verhältnis, auf das sich seit jeher die philosophische Problematik bezogen hat.“ (Tugendhat (1960, S.136))

¹²³ Vgl. dazu auch Exkurs 1 und Anhang 1.

¹²⁴ Zur genauen Definition der verschiedenen Satztypen vgl. Abbildung 10.

¹²⁵ Wie in Abschnitt 3 gezeigt, kann man mit ihnen aber trotzdem Theorien und die daraus abgeleiteten empirischen Hypothesen falsifizieren.

¹²⁶ Was wir wissen können ist, dass sich eine bestimmte Theorie (z.B. die auf der unsere Augen beruhen) in der Vergangenheit sehr gut bewährt hat, so dass auch die Beobachtungen auf der diese Theorie beruht als gut bewährt gelten können (und deshalb z.B. wir Gefahren, die uns von unseren Augen signalisiert werden, besser ausweichen). Zur Definition des Begriffs „bewährt“ vgl. Anhang 5.

¹²⁷ Auch in der zurzeit aktuellen, linguistischen Spielart des Idealismus (Richard Rorty (1998)) wird die Tarski'sche Korrespondenztheorie der Wahrheit aufgrund des Fehlens eines Wahrheitskriteriums kritisiert. Leider formuliert Rorty seine Behauptungen in der Tradition Hegelianischer Mehrdeutigkeit, so dass man ihnen keine eindeutige Interpretation geben kann. Versucht man Wenn man aber trotzdem versucht, einen Satz wie „The only criterion we have for applying the word „true“ is justification and justification is always relative to an audience.“ (Rorty (1998, S.4)) aus seinem Kontext heraus zu erhellen, so könnte man ihm

vielleicht folgende Bedeutung zugrunde legen: Rorty kritisiert, dass (1) die Anwendung des Begriffs „Wahrheit“ nur dann sinnvoll ist, wenn es ein Wahrheitskriterium gibt. Dass es aber (2) ein Wahrheitskriterium immer nur im Hinblick auf eine kulturell hinreichend homogene Gruppe geben kann. Aus diesen beiden Prämissen, wird dann (3) der Schluss gezogen, dass es keine absolute (also von einer bestimmten kulturellen Gemeinschaft unabhängige) Wahrheit geben kann. Da aber der Begriff „Wahrheit“ nur dann sinnvoll ist, wenn er absolute Geltung beanspruchen kann (und nicht bloß relative Geltung im Hinblick auf eine bestimmte kulturelle Gruppe), kann es keinen sinnvollen Wahrheitsbegriff geben. An dieser Argumentation ist sicherlich die Schlussfolgerung (3) formallogisch korrekt. Da aber die beiden Prämissen (1) und (2) inhaltlich falsch sind, ist auch die Schlussfolgerung inhaltlich falsch. Warum sind die Prämissen falsch? Wie die obige Diskussion des Problems eines Wahrheitskriteriums für synthetische Sätze gezeigt hat, kann es auch ohne ein allgemeines Wahrheitskriterium „Wahrheit“ oder „Falschheit“ synthetischer Sätze im Tarski'schen Sinn geben. Folglich ist die Anwendung des Begriffs „Wahrheit“ auch ohne die Existenz eines allgemeinen Wahrheitskriteriums sinnvoll. Deshalb ist Prämisse (1) falsch, was bereits genügt, um die inhaltliche Falschheit von Schlussfolgerung (3) zu zeigen. Man kann aber auch zeigen, dass Prämisse (2) falsch ist, weil sie offensichtlich unterstellt, dass zwischen Menschen unterschiedlicher kultureller Herkunft keine ausreichende Verständigung möglich ist. Es lassen sich sehr viele Beispiele dafür nennen, dass es nicht nur zwischen Menschen mit sehr unterschiedlicher kultureller Herkunft auch unter schwierigsten Umständen eine sprachliche Verständigung erzielen lässt (z.B. die Entschlüsselung der Hieroglyphen, der Keilschrift oder die neuen Verfahren der modernen Kryptologie), sondern dass Menschen sogar in der Lage sind, Tiersprachen zu verstehen (z.B. die recht weitgehende Entschlüsselung der Sprache so unterschiedlicher Tierarten wie Bienen oder Anthropoiden). Selbstverständlich werden solche Argumente von den Vertretern des linguistischen Idealismus nicht anerkannt. Denn sie sind in der „komfortablen“ Lage, ihre Behauptungen gegen solche Kritik immunisieren zu können: „Da eine wirkliche Verständigung zwischen Menschen unterschiedlicher kultureller Herkunft nicht möglich ist, kann

natürlich auch niemand behaupten, dass die Entschlüsselung der Hieroglyphen oder der Keilschrift tatsächlich ein *wirkliches* Verständnis der Texte dieser Menschen ermöglicht. Im Gegenteil, die Tatsache, dass jemand so etwas behauptet, beweist ja gerade, dass ihm offensichtlich jegliches Verständnis für die Andersartigkeit fremder Kulturen fehlt.“ Diese Immunisierungsstrategie erinnert fatal an die Argumentationsmuster der Freudianer, nach denen jeder Kritiker der freudianischen Theorie der Verdrängung, damit ja nur die persönlichen Konsequenzen dieser Theorie für ihn selbst verdrängen will und somit also die Theorie letztendlich sogar bestätigt. Man muss darauf hinweisen, dass zu den frühesten schriftlichen Zeugnissen, in denen dieses Argumentationsmuster eine zentrale Rolle spielt der 1487 erschienene, von den Dominikanermönchen Jakob Sprenger und Heinrich Institoris verfasste „Malleus Maleficarum“ („Hexenhammer“) zählt. Egal wie sich eine der Hexerei angeklagte Person verhielt, nach dem Malleus Maleficarum kann daraus immer auf das Vorliegen von Hexerei geschlossen werden: Bekannte sich eine angeklagte Person der Hexerei schuldig, dann war sie qua Geständnis schuldig; widersprach sie jedoch der Anklage trotz Folter, so war sie „erst recht“ schuldig, denn der Folter kann nur ein Mensch trotzen, der mit dem Teufel im Bunde ist. Dieses Argumentationsmuster, taucht in der Prozessordnung des Malleus Maleficarum auch an vielen anderen Stellen auf. Mit ihm steht und fällt die eigentümliche „Logik“ dieses Werkes. Es erscheint daher gerechtfertigt, diese Art von Argumentation als „Hexenhammer-Syllogismus“ zu bezeichnen: Die zugrunde liegende Theorie ist so beschaffen, dass die Schlussfolgerung feststeht – egal wie die Prämissen lauten. In Anhang 2 wurde bereits darauf hingewiesen, dass Theorien deren Hypothesen so formuliert werden, dass sie nicht falsch sein können, für den Erkenntnisfortschritt wertlos sind.

¹²⁸ Dass dies möglich ist zeigt z.B. die Newton'sche Theorie in Relation zur Einstein'schen Theorie. Eine Fülle weiterer Beispiele lassen sich nennen bzw. konstruieren, aber ein Beispiel genügt logischerweise zum Nachweis der Gültigkeit der Argumentation.

¹²⁹ Vor dem Hintergrund dieses einfachen und logisch eindeutigen Sachverhaltes ist es schon ungewöhnlich, dass Nicholas Rescher sich ernsthaft bemüht

hat, aus kohärenztheoretischen Überlegungen ein Wahrheitskriterium zu destillieren (Rescher (1973)). So beeindruckend der technische Apparat ist, den er dabei aufführt, so bescheiden ist das Resultat – eine nicht sehr originelle Variante des empirischen Induktivismus: „Die ursprüngliche Menge inkonsistenter Information ist die Datenmenge, auf die das Kohärenzkonzept als Wahrheitskriterium angewandt wird, und das Ergebnis dieser Anwendung ist ein konsistentes System akzeptabler Wahrheiten. Nach dieser Betrachtungsweise sieht die Kohärenztheorie der Wahrheit das Problem der Wahrheitsbestimmung als ein Ordnungsproblem an, als das Problem, Ordnung in ein Chaos ursprünglicher Daten zu bringen, in dem sichere Evidenz und dürftige Hypothesen miteinander vermischt sind“ (Rescher (1973, S. 40)). Zur logischen Unhaltbarkeit des empirischen Induktivismus vgl. weiter unten die Gegenargumente zur intuitionistischen Wahrheitstheorie von Moritz Schlick.

¹³⁰ $C(x|y)$ ist nur definiert, wenn der Satz x widerspruchsfrei ist und $P(y) \neq 0$. Popper (1989, S. 353) nennt insgesamt neun Desiderata, wovon allerdings III. bis VI. mehr oder weniger direkt auf II. zurückgeführt werden können. Desideratum II. bei Popper entspricht im Text Punkt 2.

¹³¹ Nach der Definition für die bedingte Wahrscheinlichkeit gilt: $P(x|y) = P(x \square y) / P(y)$ und $(P(y|x) = P(x \square y) / P(x))$, so dass $P(x|y) = P(y|x) (P(x) / P(y))$ und folglich $(P(x|y) > P(x)) \Leftrightarrow (P(y|x) > P(y))$ impliziert, was soviel heißt wie: „ y stützt x “ \Leftrightarrow „ x stützt y “.

¹³² Für den Nenner gilt dann $P(y|x) > P(x) > P(x) P(y) = P(x \square y) \Rightarrow P(y|x) - P(x \square y) > 0 \Rightarrow P(y|x) + P(y) - P(x \square y) > 0$

¹³³ In einem Universum mit n Raum-Zeit-Koordinaten ist die logische Wahrscheinlichkeit des Satzes $x =$ „Alle Raum-Zeit-Koordinaten des Universums haben die Eigenschaft \square “ gleich $P(x) = 1 / 2^n$. Also ist die logische Wahrscheinlichkeit des Satzes x in einem unendlichen Universum ($n \rightarrow \infty$) gleich $P(x) = 1 / 2^n = 0$.

¹³⁴ Stochastische Unabhängigkeit ist für einen Grenzwert von Null nicht notwendig, da auch

$$\lim_{n \rightarrow \infty} C(x, y) = 1 - P(y) = 1 - P(y_1) * P(y_2 | y_1) * P(y_3 | y_1 \wedge y_2) * \dots * P(y_n | y_1 \wedge y_2 \wedge \dots \wedge y_{n-1}) = 1$$

solange für ein beliebiges n gilt: $P(y_n | y_1 \wedge y_2 \wedge \dots \wedge y_{n-1}) < 1$, d.h. solange auch das Gegenteil von y_n eintreten kann, d.h. solange x durch das Experiment falsifiziert werden kann.