

Die Inadäquatheit eines empiristischen Erkenntnismodells für die Erkenntnis in den empirischen Wissenschaften

Von Hermann Fertig

Wenn wir im folgenden von Empirismus sprechen, so geschieht dies nicht unter philosophiegeschichtlichem, sondern unter systematischem Aspekt. D. h. wir meinen mit diesem Begriff nicht eine bestimmte philosophiegeschichtlich ausgewiesene Lehre wie etwa den englischen Empirismus oder den Positivismus bzw. Neopositivismus, sondern jene philosophische Position, die zur Begründung der erfahrungswissenschaftlichen Erkenntnis allein die Erfahrung als letztgültigen Rechtfertigungsgrund zuläßt. Dabei beziehen wir uns nicht auf eine „antiquierte“ Form des Empirismus, wie sie z. B. in Carnaps „Logischer Aufbau der Welt“ vorliegt und die als solche leicht zu widerlegen wäre, wie Carnap in der Schilderung seines problemgeschichtlichen Lebensweges selbst eingesteht^{1 2}, sondern wollen der empiristischen Position jedmögliche Chance geben und sie nach Kutschera mit zwei Thesen in jener liberalisierten Form vorstellen, die sich nach den vielen Rückzugsgefechten als nicht mehr aufgebbare Position eines nichttrivialen empiristischen Standpunktes ergab.

Grundthesen eines liberalisierten empiristischen Erkenntnismodells:

These I: „Die Sprache der Naturwissenschaften läßt sich so aufbauen, daß sie nur deskriptive Terme enthält, die Beobachtungsterme sind oder durch Beobachtungsterme (explizit) definierte Terme“³.

These II: „Alle wahren naturwissenschaftlichen Behauptungen lassen sich durch Beobachtungen begründen“⁴.

¹ Vgl. Carnaps Schilderung der in seinen Schriften sich vollzogenen Liberalisierung des empiristischen Standpunktes in: Schilpp, „The philosophy of R. Carnap“ (1963) 56–59.

² Nach Hans Lenk ist der Neopositivismus ein „längst toter Hund“, der nur noch „in der Phantasie seiner streitbaren Gegner und vieler methodologisch naiver Fachwissenschaftler“ existiert. Rationalität in den Erfahrungswissenschaften, S. 168, in: Rolf Vente, Erfahrung und Erfahrungswissenschaft (Stuttgart 1974).

³ Kutschera, Wissenschaftstheorie Bd. II, S. 488. Wir geben die erste These in der von Kutschera als I“ präzisierten Fassung wieder.

⁴ S. 491. Kutschera gibt auf S. 496 noch eine liberalere Version II' dieser These: „Alle naturwissenschaftlichen Sätze lassen sich nur unter Zuhilfenahme von Beobachtungssätzen begründen.“ Um die vollständige Bedeutung dieser These zu bestimmen, müssen jedoch zwei Fälle unterschieden werden: „Entweder es wird zusätzlich behauptet, daß es synthetische Sätze gibt, zu deren Begründung Beobachtungssätze hinreichen, oder diese These wird nicht vertreten“ (496). Da letzterer Fall für eine empiristische Position unspezifisch ist, verbleibt nur noch die Behauptung, daß „es rein empirisch begründbare synthetische Sätze gibt“. Die Behauptung,

1. Bemerkungen zum Begriff „Beobachtung“:

Bevor wir die beiden Thesen diskutieren, müssen wir auf den in ihnen vorkommenden metatheoretischen Begriff der Beobachtung eingehen.

Der Grundbegriff des Empirismus, der Begriff der „Erfahrung“, ist ähnlich geheimnisvoll wie der Begriff des „Seins“ in der Metaphysik. Er ist ein Wort für „einen ungeheuer umfassenden und schwierigen Problemkomplex, von dessen Entwirrung und befriedigender Lösung wir sozusagen noch Lichtjahre entfernt sind“⁵. Präzisiert man den Begriff der Erfahrung durch den der „Beobachtungssprache“, so ändert sich nichts an der Situation, solange nicht bestimmt wird, was unter Beobachtung bzw. Beobachtungsterm und Beobachtungssatz zu verstehen ist.

Es ist zwar zu erwarten, daß bei Grundlegungsversuchen an irgendeiner Stelle ein undefinierter Grundbegriff auftritt, und dies wäre dann im Empirismus der Begriff der Beobachtbarkeit. Problematisch ist die Sachlage jedoch in diesem Fall, weil es „nicht nur einen korrekten Gebrauch des Prädikates ‚beobachtbar‘ gibt, sondern ein ganzes Kontinuum möglicher Verwendungsweisen dieses Terms“⁶. So reicht das mögliche Bedeutungsspektrum des Prädikates „beobachtbar“ von der unmittelbaren Sinneswahrnehmung über die mittelbare Wahrnehmung des magnetischen Moments von Atomen mit ungerader Elektronenzahl im Stern-Gerlach-Versuch bis zu seelischem und religiösem Erleben, soweit es intersubjektiv aussagbar ist. Dementsprechend würde der Begriff des Empirischen legitimerweise auch religiöses Erleben umfassen. Um eine gewisse Spezifizierung zu erreichen, nimmt man in diesem möglichen Bedeutungsspektrum des Prädikates „beobachtbar“ eine Grenzziehung vor, die durch Konvention bestimmt wird und unter Umständen revidiert werden muß, wie z. B. im Falle des Empiriekritizismus von Ernst Mach. So bemerkt Carnap zum Begriff der Observablen, es „ist die Trennungslinie zwischen Observablen und Nicht-Observablen sehr willkürlich. Es ist gut, daran zu denken, wenn man diese Ausdrücke im Buch eines Philosophen oder eines Wissenschaftlers antrifft. Einzelne Autoren werden diese Trennungslinie in verschiedener Weise ziehen, je nachdem, wie es ihnen von ihrem Standpunkt aus passend erscheint, und es gibt keinen Grund, ihnen diese Freiheit nicht zuzugestehen.“ Einführung in die Philosophie der Naturwissenschaft. München 1969, S. 226. Damit ist der Begriff des

daß eine hinreichende empirische Begründung solcher synthetischer Sätze auch in den interessanten Fällen von Hypothesen, die einer Begründung bedürfen, möglich ist, führt jedoch wieder zur These II.

⁵ Stegmüller, Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie Bd. I (1969) XVII.

⁶ Stegmüller II (1970) 190.

Beobachtbaren als Grundbegriff des Empirismus nicht nur nicht undefiniert, sondern auf Grund seiner uneingeschränkten Vielfalt möglicher korrekter Verwendungsweisen unspezifisch.

Daran ändert auch nichts der Versuch, dem Begriff „beobachtbar“ durch exemplarischen Aufweis eine bestimmte Bedeutung zu geben, da eine solche Erläuterung nur dann zu einer gewissen eindeutigen Verwendungsweise führt, wenn man sich vorher bereits entschieden hat, ob man als Wissenschaftssprache eine reistische oder phänomenalistische Sprache wählt⁷. Auf diese Weise wird lediglich die Spezifizierung des Prädikats „beobachtbar“ durch die Entscheidung über die Struktur der Wissenschaftssprache herbeigeführt. Damit ist das Prädikat „beobachtbar“ nicht ein schlechthin „erläuterungsfähiger Grundbegriff“, wie z. B. Popper⁸ meint, sondern nur relativ in bezug auf die gewählte Struktur der Wissenschaftssprache. Für die Verwendung des Prädikates „beobachtbar“ verbleiben somit letztlich nur sehr allgemeine pragmatische Kriterien wie z. B.:

- a) Als Beobachtungsterme bzw. -sätze sind jene Terme und Sätze anzusehen, die in der Weise wohlinterpretiert sind, daß sie sich auf Sachverhalte beziehen, die die am jeweiligen Forschungsprojekt beteiligten Wissenschaftler als beobachtbar ansehen.
- b) Beobachtungsterme bzw. -sätze müssen bei ihrer Verwendung im Sinne der Bestimmung nach a) unproblematisch sein.

Nicht nur bei der Festlegung, was ein Beobachtungssatz ist und was nicht, sondern auch bei der Bestimmung des Wahrheitswertes eines Beobachtungssatzes spielt die Konvention eine konstitutive Rolle.

So wird allgemein anerkannt, daß es keine absolut definitiv entscheidbaren Beobachtungssätze gibt⁹, auf Grund

⁷ Vgl. Stegmüller ebd. Bd. II (1970) 191 f.

⁸ Logik der Forschung (Tübingen 1966) 69.

⁹ Wie Stegmüller in der neuen Einleitung zu seinem Buch: *Metaphysik, Skepsis, Wissenschaft* (Heidelberg 1969) schreibt, ist in bezug auf das Basisproblem „ein Fortschritt von großer philosophischer Relevanz erzielt worden“ (64). Er bezieht sich hierbei auf neue Erkenntnisse der Entscheidungstheorie, die in Kap. 11 und 12 des Buches „The logic of decision“ von R. C. Jeffrey (New York 1965) enthalten sind. Während man bislang allgemein der Ansicht war, daß „wenn etwas wahrscheinlich sein soll, so muß etwas anderes sicher sein“ (wie C. J. Lewis sich ausdrückte), und dieses sichere Wissen vermitteln die Basissätze, ist es nun mittels der von Jeffrey entwickelten Theorie der subjektiven Wahrscheinlichkeitskinematik nicht mehr notwendig, von einem sicheren Wissen auszugehen, sondern man kann auch mit den Basissätzen, denen nur ein vorläufiger subjektiver Wahrscheinlichkeitswert $p(B) < 1$ zukommt, beginnen, da es mit Hilfe eines Theorems der Wahrscheinlichkeitskinematik möglich ist, stets in reversibler Weise den Wahrscheinlichkeitswert der Grundaussagen abzuändern und die Wahrscheinlichkeitswerte der übrigen Propositionen des Erwägungsbereiches neu zu bestimmen.

Auf diese Weise lassen sich fehlerhafte Wahrscheinlichkeitsannahmen für die Basissätze nach der Methode der Glaubensänderung rückgängig machen (während dies nach der Methode der Konditionalisierung ausgeschlossen war). „In dem angedeuteten Sinne ist also das Basisproblem von Jeffrey ‚gelöst‘ worden“ (ebd. 70). Von einer Lösung des Basisproblems (auch in Anführungszeichen) kann jedoch u. E.

- 1) des Fehlens der Gewißheit in der Beobachtung: „Daß jemand eine Erfahrung hat, heißt aber im gewöhnlichen Sinne noch keineswegs, daß irgend etwas gewiß ist.“¹⁰
- 2) der „Relativität der Basissätze“¹¹, insofern es kein „natürliches Ende“ in der Kette von Überprüfungen eines Beobachtungssatzes gibt, sondern nur ein anerkanntes, was einen konventionalistischen Dogmatismus bestimmter Beobachtungsaussagen beinhaltet
- 3) der prinzipiellen Mittelbarkeit des Fremdpsychischen ist die Intersubjektivität von Beobachtungsaussagen nicht absolut definitiv entscheidbar¹²
- 4) der Unmöglichkeit einer voraussetzungsfreien Überprüfung.

Die Überprüfung eines Beobachtungssatzes vollzieht sich im allgemeinen in Form eines Experiments. Wie P. Duhem bemerkte, ist aber das Ergebnis eines Experiments „nicht ein Bericht über konstatierte Tatsachen, es ist die Interpretation dieser Tatsachen, es ist ihre Versetzung in eine ideale abstrakte, symbolische Welt, die durch die Theorie, die er als gültig betrachtet, geschaffen wurde“¹³. Ein Beobachtungssatz impliziert stets bereits eine Theorie¹⁴, in deren Kontext er interpretiert ist, und die Gültigkeit der bei der Überprüfung angewandten Verfahren.

So induziert bereits ein so unproblematisch erscheinender Beobachtungssatz wie: „Dieses Objekt ist blau“ bei seiner Überprüfung eine Reihe sehr komplexer Feststellungen, wie z. B. daß das Objekt mit weißem Licht bestimmter Wellenlängen bestrahlt wird, was nur nachgewiesen werden kann durch komplizierte Meßverfahren, die die Theorie der elektromagnetischen Natur des Lichts zur Voraussetzung haben.

keine Rede sein, wird doch auf diese Weise keineswegs einer erfahrungswissenschaftlichen Theorie eine absolut definitiv entscheidbare Grundlage gegeben. – Die Theorie der subjektiven Wahrscheinlichkeitskinematik erlaubt es lediglich, eine Theorie „kovariant“ zu den subjektiven Wahrscheinlichkeitswerten der Basisaussagen zu formulieren, womit eine Theorie eine relativistische Darstellung bezüglich der Wahrscheinlichkeitswerte ihrer Basisaussagen erhält. Bei dieser „wahrscheinlichkeitskovarianten“ Formulierung wird aber sowohl die Gültigkeit der Entscheidungstheorie als auch das Erfülltsein ihrer Voraussetzungen wie z. B. Rationalitätsannahmen über den Beobachter, die scharfe Umgrenzung des Erwägungsbereiches usw. vorausgesetzt, was, wie St. selbst bemerkt, nur approximativ der Fall sein kann. Zudem wird nicht auf die Frage eingegangen, nach welchen Kriterien die subjektive Wahrscheinlichkeitsverteilung für die Basissätze vorgenommen werden soll und vor allem, wie man zu einer für alle am Wissenschaftsbetrieb beteiligten Personen gleichen und verbindlichen Wahrscheinlichkeitsverteilung für die Basissätze gelangt, ist doch Wissenschaft notwendigerweise nicht nur „private“, sondern auch „public“. P. W. Bridgman: *Science – Public or Private*, in: *The Philos. of Science Vol. VII* (Baltimore 1940) 36–48.

¹⁰ So Ayer in seinem Beitrag: Basissätze, in: *Sprache und Analysis*, hrsg. v. R. Bubner (Göttingen 1968).

¹¹ Popper, *Logik der Forschung*, 69 f.

¹² Vgl. A. Pap, *Analytische Erkenntnistheorie* (Wien 1955) 55.

¹³ *Ziel und Struktur der physikalischen Theorien* (Leipzig 1908) 209 f.

¹⁴ Vgl. hierzu die ersten 4 Kap. von N. R. Hanson, *Patterns of Discovery* (Cambridge 1961). Sie behandeln den „theory-laden“ charakter of observation facts and causality.

Ein Beobachtungssatz ist nur entscheidbar relativ zu einer als unproblematisch vorausgesetzten Menge von Theorien, Hypothesen und Tatsachen. Die Festlegung, welche Theorien, Hypothesen und Tatsachen als unproblematisch vorausgesetzt werden können, erfolgt unter pragmatischem Aspekt und ist letztlich eine Angelegenheit der Konvention der am Forschungsprozeß beteiligten Wissenschaftler. Zudem ist, wie Hempel bemerkt, das metasprachliche Prädikat „beobachtbar“ zu relativieren auf die jeweilige Person, insofern die „Beobachtbarkeit“ nicht nur von biologischen Merkmalen abhängt, die jeder normale, gesunde Mensch besitzt, sondern vor allem von den fachwissenschaftlichen Fähigkeiten, die die beobachtende Person in der Vergangenheit erworben hat¹⁵. Demnach läßt sich der für den Empirismus grundlegende Begriff der „Beobachtungssprache“ in nicht trivialer Weise nur unter Bezugnahme auf unter pragmatischem Aspekt vorzunehmende Konventionen bestimmen, und der für den Neopositivismus programmatische Begriff des „Gegebenen“ als eines Faktums vor jeder theoretischen Interpretation, das die absolut sichere und allgemein verbindliche Ausgangsbasis der erfahrungswissenschaftlichen Erkenntnis darstellen sollte, hat sich verflüchtigt¹⁶. Die Diskussion der beiden Grundthesen des empiristischen Standpunktes wird ergeben, daß selbst ein liberaler Empirismus, der von einer pragmatisch konventionalistisch konstituierten Beobachtungssprache ausgeht, heute nicht mehr vertretbar ist. Dies im Detail gezeigt zu haben, ist ein Verdienst vor allem der analytischen Philosophie.

2. Diskussion von These I:

T sei eine naturwissenschaftliche Theorie in der Sprache S. B bezeichne die Menge der Beobachtungsterme der Theorie T. Die Teilsprache von S, deren sämtliche Grundterme bzw. Konstanten Beobachtungsterme sind, heiße die Beobachtungssprache S_B . Da man nur die singulären nichtgenerellen Sätze von S_B , in denen keine Quantoren vorkommen, als Beobachtungssätze bezeichnet, ist die Beobachtungssprache im allgemeinen nicht identisch mit der Menge aller Beobachtungssätze, da letztere nur gleich der Menge der Molekularsätze von S_B ist.

¹⁵ Wir beziehen uns hierbei auf den Bericht von *Stegmüller* in Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und analytischen Philosophie, Bd. II, Theorie und Erfahrung, Zweiter Halbband: Theorienstrukturen und -dynamik (Berlin 1973) 29, über den Aufsatz von *Hempel*: The Meaning of Theoretical Terms: A Critique of the Standard Empiricist Construal, in dem bislang noch nicht erschienenen Band von P. Suppes, L. Henkin, A. Jaja und G. C. Moisil, Logic, Methodology and Philosophy of Science IV, Proceedings of the 1971 International Congress (Bukarest 1971).

¹⁶ Nach *Stegmüller* ist der Begriff des Gegebenen „vermutlich überhaupt ein leerer Begriff“. Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und analytischen Philosophie Bd. II, Theorie und Erfahrung (Berlin 1970) 291.

Die Theorie T kann Terme enthalten, die keine Beobachtungsterme sind, aber trotzdem in S_B formulierbar ^{16a}. Unter diesem Aspekt lassen sich die deskriptiven Grundterme von T, die keine Beobachtungsterme sind, in zwei Klassen aufteilen;

- a) in Terme, die sich durch explizite Definitionen aus Beobachtungstermen gewinnen lassen,
- b) in Terme, die in S_B nicht explizit definierbar sind. Terme, die sich nicht explizit definieren lassen in S_B , bezeichnet man als *theoretische Terme* ^{17 18 19}.

Zwischen den explizit definierbaren und den theoretischen Termen einer Theorie besteht ein wesentlicher Unterschied im Hinblick auf ihre semantische Festlegung. Während die einen durch die Bedeutung

^{16a} Z. B. sei $F(x, y, z)$ ein Beobachtungsterm, dann ist

$$G(Z) := \bigwedge_x \bigvee_y F(x, y, z)$$

ein Term von S_B , aber nicht notwendig ein Beobachtungsterm, falls B(a) kein Beobachtungssatz ist.

¹⁷ Wie H. Putnam zu Recht bemerkt, besteht diese Kennzeichnung eines theoretischen Terms rein negativ in einer Abgrenzung zu den Termen der Beobachtungssprache und sagt nichts aus über die konstitutiven Eigenschaften eines theoretischen Terms. S. 243 f. in: „What Theories are Not“, in: E. Nagel, P. Suppes and A. Tarski, *Logic, Methodology and Philosophy of Science* (Stanford 1962) 240–251.

¹⁸ Bedenkenswert ist die folgende Behauptung von Y. Bar-Hillel, in seinem Essay: *Neorealism vs. Neopositivism: A Neo-Pseudo Issue*, 263–272 in seinem Buch: *Aspects of Language* (Jerusalem 1970): „It seems to me that the dichotomy Observational-Theoretical is the result of confusing two different though somewhat related dichotomies – namely, the dichotomy between what I call the observable and the unobservable and the dichotomy between the theoretical and the non-theoretical (atheoretical or pretheoretical).“ S. 267: Die Unterscheidung zwischen beobachtbar und nicht beobachtbar ist s. E. nicht relevant „for the types of meaning of the various concepts“. Die Unterscheidung zwischen theoretisch und nicht-theoretisch „ist nothing but a slice in a continuum“ (268), wobei ein Ausdruck als nicht-theoretisch für eine bestimmte „speech community“ anzusehen ist, „if it is understood by all members of this community to such a degree that there is no point in asking questions as to its meaning“ (269).

¹⁹ Im Gegensatz zu der konventionalistischen bzw. pragmatisch historisch orientierten Unterscheidung zwischen theoretischen Termen und Beobachtungstermen im Sinne von Carnap, Hempel, Braithwaite und auch Bar-Hillel gibt J. Sneed in seinem Buch: *The logical structure of Mathematical Physics* (Dordrecht 1971) ein absolutes Kriterium für die Theoretizität eines Terms bezüglich der Theorie T an, womit sich ohne jede Konvention für einen Term ein für allemal bestimmen läßt, ob er T-theoretisch ist oder nicht. Das Sneed'sche Theoretizitätskriterium kennzeichnet die theoretischen Funktionen „positiv“ und wird, wie Stegmüller sich ausdrückt, der „Putnam'schen Herausforderung“ gerecht (s. Bd. II, *Theorie und Erfahrung*, zweiter Halbband: *Theorienstrukturen und -dynamik* [Berlin 1973] 46). Dies geht jedoch zu Lasten einer negativen Charakterisierung der Nicht-theoretischen Terme. Abgesehen davon, daß Sneed sein Kriterium bislang lediglich für quantitative Begriffe einer Theorie entwickelt hat (St. glaubt zwar, daß das Sneed'sche Theoretizitätskriterium auch für Theorien fruchtbar werden könnte, deren Begriffe noch keine quantitativen Begriffe sind, a. a. O., 59 f.), ist es fraglich, ob Sneed mit seinem Theoretizitätsbegriff das gleiche meint wie Carnap und Hempel. So kann es Begriffe geben, die im Sinne von Sneed bezüglich der Theorie T nicht-theoretisch sind, der Intention der Zweistufen-Konzeption von Carnap bzw. Hempel entsprechend, aber sehr wohl als theoretisch zu betrachten sind (so z. B. der Begriff der Ortsfunktion in der klassischen Partikelmechanik).

der Beobachtungsterme vollständig und eindeutig bestimmt sind, legt die Theorie die Bedeutung der theoretischen Terme nur insoweit fest, als sich aus den Axiomen der Theorie Postulate zu ihrer impliziten Definition ergeben.

Implizite Definitionen legen aber im allgemeinen die Interpretation der Terme nicht eindeutig fest, vielmehr sind all jene Interpretationen der theoretischen Terme zulässig, bei denen die Axiome der Theorie erfüllt werden. Für die theoretischen Terme besteht daher ein Unbestimmtheitsspielraum. Theoretische Terme werden interpretiert durch Zuordnungsregeln. Diese sind keine Definitionen, wie H. Reichenbach meinte²⁰, da sie stets nur partielle Interpretationen der theoretischen Terme der Theorie sind. Die Frage, inwieweit ein theoretischer Term ein empirischer Term sein kann, d. h. die von Carnap aufgeworfene Frage nach einem empirischen Signifikanzkriterium für theoretische Terme ist für unsere Diskussion unerheblich. Abgesehen davon, daß die bisher angegebenen Kriterien über die Prognostizierbarkeit bzw. Überprüfbarkeit sich als entweder zu weit oder zu eng erwiesen²¹ haben, was Stegmüller zu der über die Skepsis Hempels gegenüber der Möglichkeit eines Signifikanzkriteriums für isolierte theoretische Terme hinausgehenden Behauptung veranlaßte, „daß es für ein Signifikanzkriterium weder ein Explikandum noch ein Explikat gibt“²², kann ein solches Kriterium kein empiristisches (sondern höchstens ein empirisches) mehr sein, da

- 1) für theoretische Terme keine vollständige Interpretation über der S_B möglich ist,
- 2) für theoretische Terme eine eindeutige Interpretation sich erst durch eine konventionell konstituierte Regelung der Zuordnung von Beobachtungstermen im Rahmen des Unbestimmtheitsspielraums ergibt.

Durch die Sachverhalte 1) und 2) wird das Grundprinzip des Empirismus verletzt, wonach die Erfahrung allein eine hinreichende Rechtfertigung für naturwissenschaftliche Theorien zu bieten vermag. Damit wird verständlich, warum die These I für den empiristischen Standpunkt von prinzipieller Bedeutung ist. Falls naturwissenschaftliche Theorien theoretische Terme enthalten, lassen sich diese Theorien vom empiristischen Standpunkt aus nicht hinreichend begründen, und der Empirismus ist dann keine zur Begründung der erfahrungswissenschaftlichen Erkenntnis hinreichende philosophische Theorie.

Die Antwort auf die Frage, ob es naturwissenschaftliche Theorien gibt, in denen theoretische Terme vorkommen, läßt sich nicht ohne

²⁰ Axiomatik der relativistischen Raum-Zeit-Lehre (Braunschweig 1965) 5.

²¹ Vgl. C. G. Hempel, *Empiricist Criteria of Cognitive Significance: Problems and Changes*, in: *Aspects of Scientific Explanation and other Essays in the Philosophy of Science* (New York/London 1965); ebenso *Kutschera, Wissenschaftstheorie*, Bd. I, 278–296; *Stegmüller Bd. II* (1970) 293–374.

²² A. a. O., 371.

weiteres beantworten. Rupert Lay schreibt: „Daß es solche Nichtobservable gibt, steht außer Zweifel. Alle Terme der Mikrophysik (Elektron, Molekül . . .) gehören dazu. Doch gibt es auch außerhalb der Mikrophysik theoretische Terme (elektrisches Feld, Unbewußtes, Inflation . . .)“²³. Wie beim Problem der Beobachtungsterme deutlich wurde, ist der Schnitt zwischen Observablen und Nichtobservablen eine pragmatische Konvention. Demnach wäre es möglich, die von Lay als Beispiele angeführten theoretischen Terme wie Elektron und Molekül als Beobachtungsterme zuzulassen. Aus diesem Grunde wird bereits deutlich, daß unsere Frage nicht im absoluten Sinne definitiv entscheidbar ist, insofern sie immer von der Grenzziehung zwischen Observable und Nichtobservable abhängt. Zudem nimmt die Unterscheidung zwischen Beobachtungsterm und theoretischem Term immer Bezug auf den die Theorie umgreifenden Untersuchungskontext, so daß ein Beobachtungsterm in einem anderen Zusammenhang als theoretischer Term einer Theorie fungieren kann. So werden z. B. physikalische Größen je nach dem Kontext zweckmäßigerweise teils als Beobachtungsterme, teils als theoretische Terme aufgefaßt²⁴.

Betrachtet man hochentwickelte naturwissenschaftliche Theorien wie z. B. Theorien der Mikrophysik, so muß es nach Stegmüller „durchaus rätselhaft bleiben, wie Begriffe von unbeobachtbaren subatomaren Elementen in eine empiristische Sprache vom Charakter einer Beobachtungssprache eingeführt werden sollten, mag diese mit noch so reichen logisch-mathematischen Hilfsmitteln ausgestattet sein“²⁵. Es ist daher zweckmäßig, wie Nagel in seiner Kritik an der Reichenbachschen Unterscheidung zwischen Phänomen und Interphänomen vorschlug²⁶, die Prinzipien hochentwickelter naturwissenschaftlicher Theorien, wie z. B. der Quantenmechanik, als implizite Definitionen der jeweiligen Entitäten wie z. B. der Elektronen zu betrachten. Die durch Prinzipien implizit definierten Terme erfahren dann über die Zuordnungsregel eine lediglich partielle empirische Interpretation und sind damit theoretische Terme der Theorie. Diese Auffassung, wonach die in den Prinzipien hochentwickelter Theorien auftretenden Terme als theoretische Begriffe zu betrachten sind, ist zwar sehr zweckmäßig und ein sehr überzeugendes Motiv für die Carnapsche Zweistufentheorie der Wissenschaftssprache, da eine explizite Definierbarkeit „rätselhaft“ bleibt,

²³ Grundzüge einer komplexen Wissenschaftstheorie, Bd. I (Frankfurt 1971) 235.

²⁴ Nach Kutschera besteht zwischen Beobachtungstermen und theoretischen Termen ein nur gradueller Unterschied, insofern auch die Beobachtungsterme mit Hilfe von Postulaten gedeutet werden, gemäß derer sie im Zusammenhang mit anderen Termen stehen sollen, s. Wissenschaftstheorie Bd. I, 278.

²⁵ Bd. II (1970) 278.

²⁶ Hans Reichenbach, „Philosophical Foundations of Quantum Mechanics“, in: JPh, Bd. 42 (1945) 437-444.

sie ist aber nicht logisch zwingend²⁷. In unserem Zusammenhang geht es jedoch nicht um die Grundlegung hochkomplexer, sondern verhältnismäßig einfacher Theorien, der Elementartheorien. Man könnte darum die Ansicht vertreten, daß zwar der empiristische Standpunkt nicht hinreicht für eine Grundlegung hochkomplexer Theorien, aber sehr wohl für die Grundlegung einfacher Theorien. Selbst mit dieser Einschränkung kann die These I des Empirismus nicht aufrechterhalten werden, was sich im Zusammenhang mit dem Problem der *Dispositionsbegriffe* und der *Bedeutungsverschärfung* der Bestimmungen eines Grundbegriffes zeigt²⁸.

Dispositionsbegriffe haben dispositionelle Eigenschaften oder dispositionelle Relationen zum Inhalt. Ob man einen Begriff als Dispositionsbegriff betrachtet, ist kontextabhängig: So kann z. B. das Prädikat blau als direkt beobachtbare Eigenschaft eines Gegenstandes betrachtet werden, in einem anderen Zusammenhang jedoch die Fähigkeit des Gegenstandes besagen, aus weißem Licht bestimmte Frequenzbereiche zu absorbieren bzw. zu reflektieren. Da sehr viele der alltagsprachlichen und wissenschaftlich interessanten Prädikate Dispositionsprädikate sind, stellt sich die Frage, wie sich Dispositionsprädikate, die keine Grundterme sind – da man sie nicht alle als Grundterme in die Wissenschaftssprache einführen kann –, auf der Basis der Beobachtungssprache in die Wissenschaftssprache einführen lassen.

Definiert man Dispositionsbegriffe operational durch Angabe von bestimmten Operationen, die an Gegenständen durchzuführen sind, als auch durch Angabe von Reaktionsweisen, die die Zuerkennung des Dispositionsprädikates anzeigen, und sind die diese Operationen und

²⁷ Die eigentliche Grundlage der Zweistufentheorie von Carnap und von Hempel ist die Voraussetzung, daß sich die Sprache für eine empirische Theorie ebenso aufbauen läßt wie eine formale Sprache der Logik. Demnach sollen die deskriptiven Zeichen ebenso in beobachtbare und theoretische Terme disjunkt aufteilen lassen, wie dies für logische und deskriptive Zeichen möglich ist. Das Problem bei diesem Vorgehen liegt jedoch darin, daß a) in einer solchen „more logico“ konstruierten Sprache verschiedene Theorien T_1, T_2, \dots formuliert werden können und daher nicht ein Term der Sprache in bezug auf T_1 theoretisch und in bezug auf T_2 nicht-theoretisch sein kann, d. h. die Theoretizität eines Terms kann nicht relativiert werden auf eine in der Sprache formulierbare Theorie; b) die Klassifikation der Terme in beobachtbare und theoretische bereits abgeschlossen sein muß, bevor noch irgendeine Theorie formuliert werden kann. Für die Annahme, daß eine Denkweise, die in der Logik fruchtbar war, auch in der Wissenschaftstheorie angebracht ist, macht Stegmüller die Modeströmung des „Lingualismus“ und in Form einer Frage einen Mythos, den „man, wenn es nicht zu falschen Assoziationen Anlaß gäbe, den Hilbert-Gödel-Tarski-Mythos nennen könnte“, verantwortlich (Bd. II D 1973, S. 2).

²⁸ Der empiristische Standpunkt reicht auch nicht hin zur Rechtfertigung der Eigenschaftsbegriffe. Wie die Diskussion um „den logischen Aufbau der Welt“ nach Carnap gezeigt hat, ist es nicht möglich, Eigenschaftsbegriffe durch Abstraktion aus der Erfahrung zu gewinnen, auch nicht über eine Ähnlichkeitsrelation, vielmehr setzt eine Definition von Eigenschaftsbegriffen durch Abstraktion immer schon gewisse andere Begriffe voraus. *Kutschera*, a. a. O., Bd. II, 476–488.

Reaktionsweisen beschreibenden Begriffe Beobachtungsterme, so lassen sich die Dispositionsbegriffe durch explizite Definitionen auf der Grundlage der Beobachtungssprache einführen. Wie Carnap zeigte²⁹, erfassen solche explizite Definitionen jedoch nicht die intendierte Bedeutung eines Dispositionsbegriffes (gleichgültig, ob es sich um momentane oder permanente Dispositionsbegriffe handelt). Wegen der hierbei verwendeten logischen Implikation treten unerwünschte Konsequenzen auf, wodurch die Definitionen inadäquat sind. Daß trotzdem in der wissenschaftlichen Praxis operational definierte Dispositionsbegriffe erfolgreich verwendet werden können, wird dadurch ermöglicht, daß in diesen Definitionen das umgangssprachliche „wenn . . . dann“ nicht die wahrheitsfunktionelle Bedeutung besitzt, sondern die Bedeutung einer kausalen Implikation oder einer irrealen Implikation. Da aber die Logik der kausalen Modalitäten und der irrealen Konditionalsätze ungelöste Probleme³⁰ sind, lassen sich die umgangssprachlichen Definition nicht logisch erfassen und die Dispositionsbegriffe nicht durch logische Konstruktionen in Gestalt einer expliziten Definition auf der Basis der Beobachtungssprache einführen. Bezüglich der zahlreichen bisher unternommenen Lösungsversuche³¹ bemerkt Stegmüller: „Wir müssen somit feststellen, daß keiner der geschilderten Verbesserungsvorschläge bisher erfolgreich war. Gleichzeitig wurde jedoch deutlich, daß auf dem einen oder anderen Wege eine Lösung des Problems der Definierbarkeit von Dispositionsprädikaten gefunden werden könnte: sei es durch die Aufstellung einer adäquaten Logik der kausalen Modalitäten, sei es durch ein präzises und inhaltlich befriedigendes Wahrheitskriterium für subjunktive Konditionalsätze, sei es schließlich durch Verbesserung des Kaila-Ansatzes in Verbindung mit einer Lösung des Problems der nomologischen Prädikate.“³² Pessimistischer beurteilt Kutschera die Situation: „Das Scheitern dieser und ähnlicher Definitionsversuche für Dispositionsprädikate macht es sehr wahrscheinlich, daß eine Definition von Dispositionsprädikaten durch Beobachtungsprädikate nicht möglich ist.“³³

Carnap, überzeugt vom Scheitern expliziter Definitionsverfahren, versuchte eine Einführung von Dispositionsbegriffen durch sog. Reduktionsätze. Diese sind unter logischem Aspekt nichts anderes als bedingte Definitionen, bei denen die die Testbedingungen beschreibenden Prädikate B_i vorangezogen werden, während das Dispositions-

²⁹ „Testability and Meaning“ (New Haven 1954) 440.

³⁰ Die adäquate Explikation des Begriffes der kausalen Implikation und eine präzise Angabe der Wahrheitsbedingungen subjunktiver Konditionalsätze hängen eng mit dem Problem der präzisen Explikation des Begriffes gesetzesartig zusammen, das trotz einiger Ansätze z. B. von Goodman ein ungelöstes Problem darstellt.

³¹ Eine eingehende Diskussion findet sich bei Stegmüller: Bd. II (1970) 213–226.

³² Ebd. 226.

³³ A. a. O., Bd. I, 267.

Prädikat bikonditional mit dem die betreffende Reaktionsweise beschreibenden Prädikat R_i verknüpft wird:³⁴

$$\bigwedge_x (B_i(x) \rightarrow (D(x) \longleftrightarrow R_i(x))) \quad i = 1, \dots, n$$

Für die mittels Reduktionssätze eingeführten Dispositionsbegriffe ist jedoch nicht erklärt, ob sie auf Gegenstände zutreffen, die den Testbedingungen nicht unterworfen werden. Demnach wird die Bedeutung der Dispositionsprädikate nur teilweise bestimmt, indem die Reduktionssätze nur implizite Definitionen für die Dispositionsbegriffe darstellen. Damit sind die über Reduktionssätze eingeführten Dispositionsbegriffe bereits theoretische Begriffe. Abgesehen davon, daß dieses Einföhrungsverfahren nicht dem für alle Definitionen verbindlichen Adäquatheitsprinzip, dem Prinzip der Eliminierbarkeit, genügt, insofern das Dispositionsprädikat innerhalb einer komplexen Aussage steht und somit im allgemeinen nicht eliminiert werden kann³⁵, haftet der reduktiven Methode folgender wissenschaftstheoretisch gravierende Nachteil an. Um sicherzustellen, daß kein Umbestimmtheitsspielraum auftritt in der Weise, daß keine der aufgezählten Testbedingungen B_i erfüllt sind, muß die empirische Hypothese

$$\bigwedge_x (B_1(x) \vee B_2(x) \vee \dots \vee B_n(x))$$

vorausgesetzt werden. Daraus wird deutlich, daß die Reduktionssätze nicht nur die Bedeutung des Dispositionsbegriffes festlegen, sondern „Tatsachengehalt“ in Form der vorausgesetzten empirischen Hypothese besitzen, d. h. keine Definition des Dispositionsbegriffes, sondern bereits eine empirische Theorie darstellen, durch die der Begriff impliziert definiert wird.

Da Carnap glaubte³⁶, daß sich die über Reduktionssätze eingeföhrten Dispositionsbegriffe nicht exhaustieren lassen, d. h. daß ein Dispositionsprädikat bei negativem Testausgang einem Gegenstand unter Berufung auf Störfaktoren nicht zuerkannt werden darf, wie dies in der Praxis vielfach geschieht, verwarf er sein Verfahren und föhrte die Dispositionsterme in die Wissenschaftssprache als rein theoretische Terme ein, die als solche nicht mehr über der Beobachtungssprache zu konstruieren sind, sondern über Zuordnungsregeln, welche einige der Grundterme der theoretischen Sprache mit Termen der Beobachtungs-

³⁴ Voraussetzung ist, daß keiner der Sätze $\bigwedge_x (\neg B_i(x))$

aus den geltenden Naturgesetzen folgt, da sonst die Testbedingungen nicht erfüllbar sind.

³⁵ Vgl. *Hempel*, *The theoreticians dilemma*, in: *Minnesota Studies in the Philos. of Science* Bd. II (Minneapolis 1958) 207.

³⁶ *The methodological character of theoretical concepts*, *Minnesota Studies*, in: *The Philos. of Science* Bd. I (Minneapolis 1956) 68 f.

sprache verbinden, partiell über der Beobachtungssprache gedeutet werden.

Nach dem gegenwärtigen Stand in der Diskussion innerhalb der Wissenschaftstheorie besteht demnach zwar kein logischer Zwang, Dispositionsbegriffe als theoretische Begriffe anzusehen, nachdem aber alle bislang vorgebrachten Versuche, Dispositionsbegriffe über die Beobachtungssprache explizit zu definieren, gescheitert sind, ist es am zweckmäßigsten, sie als theoretische Terme einer Theorie zu behandeln. Demnach treten auch in einer Elementartheorie theoretische Terme in Form von Dispositionsbegriffen auf. Die Grundbegriffe einer Elementartheorie lassen sich daher im allgemeinen nicht innerhalb der Beobachtungssprache definieren, sondern sind nur implizit definiert, und zwar „strukturell“ über die Prinzipien der Elementartheorie, empirisch über Zuordnungsregeln. An dieser Stelle müssen wir auf ein in der Zwischenzeit bereits historisch gewordenes Problem eingehen, das sich Hempel stellte. Hempel vertrat in seiner Schrift „*Fundamentals of Concept Formation in Empirical Science*“³⁷ die Auffassung, daß eine jede Größe, die auch für irrationale Zahlen erklärt ist, als theoretischer Begriff anzusehen ist. Als Begründung führte er an, daß irrationale Zahlen wegen der Endlichkeit einer jeden Beobachtung nicht durch Meßverfahren bestimmt werden können; dies hat zur Folge, daß nicht alle Werte einer Größe durch ein Meßverfahren definiert sind und demnach ein Größenbegriff, der auch irrationale Zahlen umfaßt, durch ein Meßverfahren nur partiell empirisch gedeutet ist. Demnach müßten in der Elementartheorie z. B. eines kontinuierlich strukturierten Begriffes all jene Begriffe wie Sprung, Lücke, Stetigkeit und Dichte als theoretische Begriffe eingestuft werden, da es für sie nicht endlich viele beobachtungsmäßige Kriterien gibt, die eine empirisch korrekte Anwendung dieser Begriffe festlegen. Hempel verfiel bei dieser Argumentation einem Irrtum ähnlich wie Carnap³⁸, indem er die Frage nach der expliziten Definierbarkeit solcher Begriffe innerhalb der Beobachtungssprache mit der Frage nach der Möglichkeit der Erstellung beobachtungsmäßiger Kriterien für ihre Anwendung verwechselte. Wie Hempel in „*The Theoretician's Dilemma*“³⁹ selbst erkannte, lassen sich diese Begriffe innerhalb der Beobachtungssprache explizit definieren, wenn man nur deren logisch-mathematischen Apparat hinreichend erweitert.

Problematisch bleibt die Argumentation von Hempel in „*Dilemma*“ aber m. E. doch, insofern sie einen hinreichend starken logisch-mathe-

³⁷ Chicago 1952, S. 68.

³⁸ In „*The Methodological Character of Theoretical Concepts*“ S. 69, in: H. Feigl and M. Scriven, *Minnesota Studies*, in: *The Philos. of Science* Bd. I (Minneapolis 1956).

³⁹ „*The Theoretician's Dilemma, A Study in the Logic of Theory Construction*“, in: *Aspects of Scientific Explanation* (New York 1965) 199 ff.

matischen Apparat in der Beobachtungssprache voraussetzt. Dies ist jedoch nicht immer angebracht. Wenn man schon eine Aufspaltung der Wissenschaftssprache in eine Beobachtungssprache und theoretische Sprache vornimmt, so sollte man der theoretischen Sprache den stärkeren logischen Apparat zuerkennen und als Beobachtungssprache eine Sprache lediglich vom prädikatenlogischen Typ erster Ordnung mit Identität wählen. Dann ist es m. E. zweckmäßiger, die üblichen 3 Konventionen über den Wertebereich B der Variablen, nämlich, daß

1. B eine abzählbare Teilmenge enthält

2. $\bigwedge_{n \in \mathbb{N}} (a_1, \dots, a_n \in B \rightarrow (a_1, \dots, a_n) \in B)$

3. jede Klasse von Entitäten aus B ein Element von B ist, die im Leiterverfahren die für den Aufbau der Mathematik erforderlichen Entitäten liefern, in die theoretische Sprache und nicht in die Beobachtungssprache aufzunehmen. Auch würden in der Beobachtungssprache, deren logische Struktur zur expliziten Definition mathematischer Begriffe hinreichend erweitert worden ist, die von Carnap für die Beobachtungssprache aufgestellten Postulate der Vereinbarkeit mit den Grundsätzen des Nominalismus, des Finitismus und des Konstruktivismus nicht mehr erfüllt sein. Demnach ist es m. E. keineswegs so unproblematisch, wie Hempel meint, komplizierte Begriffsbildungen unter Erweiterung der logischen Struktur der Beobachtungssprache als Terme der Beobachtungssprache einzuführen.

Ein weiteres Motiv, die Grundbegriffe der Elementartheorie als theoretische Begriffe zu betrachten, ergibt sich aus der prinzipiellen „Überholbarkeit“ ihrer phänomenalen bzw. operationalen Bestimmung. Charakteristisch für die erfahrungswissenschaftliche Forschung ist die sukzessive *Bedeutungsverschärfung* ihrer Grundbegriffe. Die Festlegung der Grundbegriffe ist nie endgültig, sondern besitzt dynamischen Charakter. Dieser dynamische Aspekt der Begriffsbestimmung läßt sich mit einer Auffassung, daß die Begriffe explizit definiert sind, nur schwer vereinbaren. Es sind dann ähnliche empirische Hilfsypothesen aufzustellen, wie sie charakteristisch sind für den rigorosen Operationalismus von Bridgman⁴⁰, wonach ein Begriff explizit definiert ist durch sein Meßverfahren: Gibt es für einen Begriff mehrere Meßverfahren, so muß durch eine empirische Hypothese die extensionale Äquivalenz der jedem Meßverfahren zugeordneten Begriffe festgelegt werden.

Entsprechendes gilt, wenn man die Bestimmungen der Grundbegriffe

⁴⁰ „Der Begriff ist mit der Reihe der ihm entsprechenden Operationen gleichbedeutend“ (S. 5). „Haben wir mehr als eine Gruppe von Operationen, so haben wir mehr als einen Begriff, und strenggenommen müßte es einen besonderen Namen geben, um jede einzelne Gruppe sinngemäß zu bezeichnen“ (S. 8). In: Logik der heutigen Physik (München 1932).

als explizite Definition auffaßt. Bezeichnet Df_1 die bisherige explizite Definition eines Begriffes L und Df_2 die neue verfeinerte, so müßte durch ein Naturgesetz sichergestellt werden, daß alle Gegenstände x für die aufgrund von Df_1 galt $L(x)$ auch aufgrund von Df_2 gilt $L(x)$ bzw. wenn eine echte Verfeinerung vorliegt, daß für alle Gegenstände, für die nach Df_2 gilt $L(x)$, die auch nach Df_1 der Fall ist. Diese zusätzlichen empirischen Hypothesen kann man umgehen, wenn man die Grundbegriffe als theoretische Terme betrachtet und deren Bestimmung als eine (relativ maximale) partielle empirische Interpretation ansieht, die je nach Situation neu „geregelt“ werden kann. Demnach ist es aus den dargelegten Motiven zweckmäßig, die Grundbegriffe der Elementartheorie als theoretische Terme zu betrachten und ihre Bestimmungen nicht als explizite Definitionen, sondern als Zuordnungsregeln anzusehen, über die sie partiell über der Beobachtungssprache interpretiert werden. Die Antwort auf unsere Frage zur These I des Empirismus lautet demnach: Nicht nur in bezug auf hochkomplexe Theorien ist es zweckmäßig, bestimmte Begriffe als partiell empirisch interpretierte theoretische Terme zu betrachten, sondern dies gilt auch für die Grundbegriffe der Elementartheorie, um zusätzliche empirische Hypothesen zu umgehen. Daher läßt sich These I des Empirismus gerade in bezug auf die Elementartheorien von Eigenschaftsbegriffen nicht aufrechterhalten. Wir müssen aber noch folgenden Einwand behandeln:

In den Theorien, so wie sie in der naturwissenschaftlichen Praxis vorliegen, treten zwar theoretische Begriffe auf, aber es lassen sich im Prinzip all diese Theorien in eine empirisch gehaltgleiche⁴¹ Form überführen, in der theoretische Begriffe nicht mehr vorkommen, daher ist die These I des Empirismus stets prinzipiell einlösbar. Eine solche Umformung läßt sich auf zwei Arten erreichen nach dem *Theorem von Craig* und nach dem *Theorem von Ramsey*.

In Spezialisierung des allgemeinen Satzes⁴² von Craig für die anstehende Aufgabe ergibt sich das folgende Theorem: Ist T eine Theorie formuliert in der Sprache S mit der Beobachtungssprache S_B als Teilsprache und gilt:

1. T ist eine formale axiomatische Theorie,
2. in T gibt es eine effektive Dichotomie zwischen der Klasse der logischen und der Klasse der außerlogischen Axiome relativ zur Klasse aller Axiome,
3. es gibt eine effektive Dichotomie zwischen den theoretischen und nichttheoretischen Termen von S ,

⁴¹ Unter dem empirischen Gehalt einer Theorie T ist die Gesamtheit der synthetischen Sätze der Beobachtungssprache zu verstehen, die aus T folgen.

⁴² W. Craig: On Axiomatizability within a System, in: *Journal of Symbolic Logic* (1956) 30–32; Spezialisierungen werden behandelt in: Replacement of Auxiliary Expressions, in: *PhRev Bd. LXV* (1956) 38–35, bes. 48 ff.

4. für jedes $n \in \mathbb{N}$ gilt: die Regeln

$$\underbrace{\phi \Rightarrow \phi \wedge \dots \wedge \phi}_{n\text{-mal}} \quad \text{und} \quad \underbrace{\phi \wedge \dots \wedge \phi}_{n\text{-mal}} \Rightarrow \phi$$

sind zulässige Ableitungsregeln in T ,

dann läßt sich eine Theorie T' über die Beobachtungssprache S_B effektiv konstruieren mit:

1. T' ist empirisch gehalten gleich zu T ,
2. kein Theorem von T' besitzt einen theoretischen Term von S . Nach Stegmüller bezeichnet man T' als die Craigsche Bildtheorie von T ⁴³.

Erfüllt eine Theorie die Voraussetzungen 1–4 des Theorems, so läßt sie sich demnach vollständig innerhalb der Beobachtungssprache formulieren. Sieht man davon ab, daß das Erfülltsein der Voraussetzungen für die meisten naturwissenschaftlichen Theorien sehr fragwürdig ist, wird doch nicht nur verlangt, daß die Theorie axiomatisiert ist, was für psychologische und biologische Theorien sehr schwierig sein dürfte, sondern daß sie formal axiomatisierbar ist, was nach dem ersten Gödelschen Theorem auf prinzipielle Grenzen stößt, so scheint das Craigsche Theorem eine glänzende Bestätigung der These I des Empirismus darzustellen. Selbst wenn es aus Gründen der Praktikabilität zweckmäßig ist, Theorien mit theoretischen Begriffen in der Praxis der naturwissenschaftlichen Forschung zu verwenden, so ist es doch möglich, die theoretischen Begriffe stets zu eliminieren und im nachhinein zur empirisch vollständig und eindeutig bestimmten Craigschen Bildtheorie überzugehen. In diesem Sinne wäre die Elementartheorie eines Begriffes lediglich als eine aus praktischen Gründen verwendete fiktive Ersetzung ihrer empirisch vollständig begründeten Craigschen Bildtheorie. Die Unhandlichkeit der Craigschen Bildtheorie ließe sich dann unter Umständen durch Einsatz von Computern meistern⁴⁴.

Gegen die empiristische Argumentation über das Craigsche Theorem möchten wir jedoch vorbringen, daß die Craigsche Bildtheorie keine erfahrungswissenschaftliche Theorie mehr ist:

1. Dem Beweis eines Satzes ohne theoretische Terme in T entspricht in der Bildtheorie jeweils genau ein Axiom. Da die Anzahl solcher logischer oder nichtlogischer Theoreme in T im allgemeinen unendlich groß sein wird, besitzt die Craigsche Bildtheorie im allgemeinen unendlich viele Axiome. Insofern es keine endliche Menge von Beobachtungs-

⁴³ Der Beweis verläuft über die Gödelisierung von S . Eine sehr ausführliche Darstellung findet sich bei Stegmüller Bd. II (1970) 384–392.

⁴⁴ Stegmüller beurteilt das Resultat von Craig in wissenschaftstheoretischer Hinsicht folgendermaßen: Es „liefert uns die Gewißheit, daß der philosophisch suspekthe theoretische Überbau, welcher in der auch im besten Fall nur teilweise verständlichen theoretischen Sprache formuliert wurde, vollständig eliminierbar ist und daß dieser Überbau auf die Beobachtungsebene herabgezogen werden kann, wenn auch nur in der Gestalt einer funktionellen Ersetzung. Vom Standpunkt des Empirismus ist dies immerhin ein intellektueller Gewinn“ (Bd. II [1970] 394 ff.).

sätzen gibt, die im Sinne der logischen Folgerung zu allen Axiomen der Craigschen Bildtheorie in Beziehung stehen, ist eine Craigsche Bildtheorie keiner Bestätigung fähig. Von der erfahrungswissenschaftlichen Theorie erwartet man jedoch, daß sie zumindest prinzipiell bestätigungsfähig ist.

2. Eine der praktisch wie theoretisch wichtigsten Leistungen empirischer Theorien besteht in der Systematisierung, in der Rückführung einer Vielzahl von Aussagen auf wenige Prinzipien. Charakteristisch für eine erfahrungswissenschaftliche Theorie ist demnach ihre Systematisierungsleistung. Eine solche ist aber in der Craigschen Bildtheorie nicht mehr gegeben.

3. Wie Hempel hervorhob, sind bei dem Craigschen Nachweis der funktionellen Äquivalenz einer Theorie mit ihrer Bildtheorie nur die deduktiven Zusammenhänge berücksichtigt⁴⁵. Charakteristisch für eine erfahrungswissenschaftliche Theorie sind jedoch induktive Zusammenhänge zwischen Beobachtungssätzen. Solche induktive Zusammenhänge in einer Theorie gehen jedoch beim Übergang zur Craigschen Bildtheorie verloren, wie Hempel an einem Beispiel zeigen konnte. Dazu schreibt Stegmüller: „Soweit ein induktives Rasonieren innerhalb der ursprünglichen Theorie dazu benützt werden kann, um von Beobachtungsaussagen zu Sätzen zu gelangen, welche theoretische Terme enthalten, wird sich dieses Rasonieren in der Ersatztheorie nicht widerspiegeln lassen. Falls daher die Funktion der Originaltheorie darin erblickt wird, deduktive und induktive Zusammenhänge zwischen Beobachtungssätzen zu stiften, . . . kann die Ersatztheorie die Aufgabe der Originaltheorie nur teilweise erfüllen.“⁴⁶

Zusammenfassend kommen wir zu dem Ergebnis: Erfüllt eine erfahrungswissenschaftliche Theorie die Voraussetzungen des Craigschen Theorems, so läßt sie sich zwar in eine empirisch gehaltgleiche Bildtheorie überführen, die vollständig interpretiert ist über der Beobachtungssprache. Die Craigsche Bildtheorie ist aber keine erfahrungswissenschaftliche Theorie mehr. Demnach ist die vollständig interpretierte, aber prinzipiell nicht bestätigbare Craigsche Bildtheorie ohne induktive Zusammenhänge und ohne Systemisierungseffekt keine befriedigende Alternative zu einer erfahrungswissenschaftlichen Theorie mit partiell interpretierten theoretischen Begriffen.

Die andere Methode der Eliminierung theoretischer Begriffe einer Theorie stützt sich auf den *Satz von Ramsey*. T sei eine (interpretierte) Theorie mit den theoretischen Termen τ_1, \dots, τ_n und den Beobach-

⁴⁵ Implications of Carnap's Work for the Philosophy of Science, in: P. A. Schilpp, *The philosophy of R. Carnap* (1963) 683–710.

⁴⁶ Bd. II (1970) 399. Stegmüller weist jedoch auch darauf hin, daß dieser Mangel kein endgültiger sein muß.

tungstermen w_1, \dots, w_e ⁴⁷. $S(\tau_1, \dots, \tau_m, w_1, \dots, w_k)$ ist ein Satz von T , in dem die Terme τ_1, \dots, τ_m ($m \leq n$) und w_1, \dots, w_k ($k \leq l$) vorkommen. Ersetzt man in S alle theoretischen Terme durch Variable φ_i , die nicht in T vorkommen, und wird jede solche Variable durch einen Existenzquantor gebunden, so heißt der Satz

$$S' = \forall \dots \forall S(\varphi_1, \dots, \varphi_m, w_1, \dots, w_k)$$

die Ramsey-Transformation von S ⁴⁸.

Die Menge der Ramsey-transformierten Sätze von T heiße das Ramsey-Substitut $R(T)$ von T ⁴⁹.

Das Theorem von Ramsey besagt die „deduktiv-funktionelle Äquivalenz“ zwischen einer Theorie T und ihrem Ramsey-Substitut⁵⁰, d. h. folgt ein Satz S ohne theoretische Terme aus der Originaltheorie I , so folgt er auch aus $R(T)$. $R(T)$ ist empirisch gehaltgleich zu T . Damit eignet sich $R(T)$ stets in derselben Weise für Erklärungs- und Voraussagezwecke wie T selbst. Ist die Craigsche Bildtheorie strukturell wesentlich verschieden von der Originaltheorie, so stimmt das Ramsey-Substitut $R(T)$ mit T strukturell weitgehend überein, insofern sie sich, von den Präfixen abgesehen, lediglich durch das Auftreten von Variablen an den Stellen, an denen in T theoretische Terme vorkommen, unterscheidet⁵¹. $R(T)$ vermag auch im wesentlichen dieselben Systeme

⁴⁷ Handelt es sich bei der Sprache, in der T formuliert ist, um ein typentheoretisches System, so sind die theoretischen Terme mit entsprechenden Typenindizes zu versehen.

⁴⁸ Z. B.: Gehört der Satz S : „Hegel war ein Metaphysiker und Hegel lehrte an der Universität Berlin“ zu einer Theorie T und sind „Hegel“ und „Metaphysiker“ theoretische Terme von T , so ist

$$\forall \forall (P(x) \wedge x \text{ lehrte an der Universität Berlin})$$

die Ramsey-Transformation von S .

⁴⁹ Im Ramsey-Substitut liegt nur mehr eine unbestimmte Prädikation vor, insofern nur behauptet wird, daß es ein Merkmal P gibt, das für das Individuum x charakteristisch sei. Damit wird die Aussage „abgeschwächt“. „Ramseys wichtige Einsicht bestand somit darin, daß durch seine Methode gleichzeitig zweierlei erreicht wird: Einerseits wird die Originaltheorie so weit abgeschwächt, daß die ihr anhaftende Dunkelheit verschwindet; denn in dem ihr zugeordneten Ramsey-Substitut finden sich keine obskuren Prädikationen mehr. Auf der anderen Seite ist der Ramsey-Satz stark genug, um alle deduktiven Systematisierungen von Beobachtungssätzen vorzunehmen, die mit Hilfe der Originaltheorie gestiftet werden konnten.“ *Stegmüller* Bd. II (1970) 406.

⁵⁰ Beweis: *Stegmüller* Bd. II (1970) 409.

⁵¹ Definiert man nach Carnap (Beobachtungssprache und theoretische Sprache, in: *Logica Studia Paul Bernays dedicata* (Neuchâtel 1959) 32–44 den Satz: $k = R(T) \rightarrow T$ als Bedeutungspostulat für die theoretischen Terme von T (der besagen soll: Gibt es mit I verträgliche Interpretationen der theoretischen Terme von T , die T erfüllen, so seien die theoretischen Begriffe Werte irgendwelcher solcher Interpretationen), so gilt $T \equiv R(T) \wedge k$. k ist hierbei der analytische Teil. Der Übergang von T zu $R(T)$ nach Ramsey bedeutet demnach ein Weglassen des Bedeutungspostulates bzw. des Analytizitätspostulates für die theoretischen Terme; d. h. im Ramsey-Substitut werden die theoretischen Terme nicht mehr gedeutet, da sie nicht mehr vorhanden sind.

matisierungsleistungen zu erbringen wie T⁵². Durch den Ramsey-Satz werden die theoretischen Begriffe überflüssig, und man kann ohne Verlust des empirischen Gehalts einer Theorie auf den „theoretischen Überbau“ über der Beobachtungssprache verzichten. Es ist jedoch zu beachten, daß die Beobachtungssprache S_B bezüglich des logischen Apparates wesentlich verstärkt werden muß, um in ihr das Ramsey-Substitut einer Theorie formulieren zu können. Im allgemeinen wird es notwendig sein, den gesamten logisch-mathematischen Apparat der theoretischen Sprache in die Beobachtungssprache zu übernehmen. Zudem ist zu bedenken, daß die funktionelle Äquivalenz von T und R (T) sich lediglich auf die beobachtbaren Folgerungen aus T und R (T) bezieht. Da T auch zusätzliche, nicht L-wahre Folgerungen besitzt, reicht der Gesamtgehalt von T über den Gehalt von R (T) hinaus.

Wegen dieser Tatsache vertreten nach Stegmüller „verschiedene Philosophen die Auffassung, daß Terme, wie ‚Positron‘, ‚Spin‘, mehr beinhalten als das, was durch den Ramsey-Satz einer Theorie, welche diese Terme enthält, ausgedrückt werden könnte. Dieser ‚Bedeutungsüberschuß‘ . . . geht beim Übergang von einer interpretierten Theorie zu ihrem Ramsey-Substitut verloren. Nur jener Teil des Gehaltes einer Theorie, der sich in Beobachtungssätzen wiedergeben läßt, wird auch durch den Ramsey-Satz zur Geltung gebracht.“⁵³ Hinzu kommt, daß das Ramsey-Substitut „ontologisch“ voraussetzungsreicher⁵⁴ ist als die

⁵² Trotzdem ist das Ramsey-Substitut außerordentlich unpraktisch zu handhaben, denn um eine Aussage zu machen, muß man das gesamte Ramsey-Substitut, d. h. die gesamte Bildtheorie mit einbeziehen, da erst im Kontext der Gesamtheorie die für die theoretischen Terme tretenden Variablen die Struktur dieser Variablen festgelegt wird (vgl. die diesbez. Illustration von Stegmüller anhand eines Beispiels von Carnap, Bd. II [1970] 413 f.). Während in der Craigschen Bildtheorie das praktische Arbeiten prinzipiell unmöglich wäre, ist ein solches Arbeiten mit dem Ramsey-Substitut zwar prinzipiell möglich, aber wegen der komplizierten Sprechweise sehr umständlich. Die Bedeutung des Ramsey-Substitutes liegt demnach nicht in seiner praktischen Verwendbarkeit, sondern in seiner wissenschaftstheoretischen Aussage. Die wissenschaftstheoretische Bedeutung des Ramsey-Substitutes besteht dabei u. E. weniger in der Eliminierung theoretischer Begriffe als vielmehr in der Möglichkeit, über das Ramsey-Substitut ein hinreichendes Kriterium für die empirische Bestätigungsfähigkeit und für die Trivialität einer Theorie angeben zu können. H. G. Bohmert, „In Defense of Ramsey's Elimination Method“, in: Ph, LXV (1968) 275–281.

⁵⁴ Der Begriff der „ontologischen Voraussetzungen“ einer Theorie ist problematisch. Das von Quine vorgeschlagene Kriterium, wonach „ist“, was Wert einer gebundenen Variablen ist (s. From a Logical Point of View [Cambridge 1969] 13), führt zu paradoxen Folgerungen, wie R. L. Cartwright, N. Chomsky und I. Scheffler feststellten. So müßte jeder, der eine Theorie untersucht und beurteilt, hierzu deren ontologischen Existenzhypothesen übernehmen, auch wenn diese nachweislich falsch sind. Dem Vorschlag von Scheffler-Chomsky, das Kriterium durch ein Schema zu ersetzen, haftet das Problem der korrekten Übersetzung einer Sprache an (Scheffler u. Chomsky, What is said to be, in: Proceedings of Arist. Soc. 59, 1958/59). Das Kriterium von Cartwright nimmt Bezug auf semantische Regeln und besitzt demnach intensionalen Charakter (Cartwright, Ontology and the Theory of Meaning, in: the Philos. of Science 21 [1954]).

Originaltheorie. In der Ramsey-Formel sind zwar keine theoretischen Terme wie z. B. Spin und Elektron mehr vorhanden, aber im Präfix wird gerade behauptet, daß es in der realen Welt so etwas gibt, das genau die Eigenschaften besitzt, welche die Physiker dem Spin und dem Elektron zuschreiben. Die fraglichen Entitäten der theoretischen Terme kehren somit als Werte gebundener Variablen wieder zurück. Das Ramsey-Substitut impliziert daher das Problem der Beschaffenheit der Entitäten, deren Existenz aufgrund des Präfixes angenommen werden muß. Demnach ist Ramseys Methode „mit einer nominalistischen Sprachkonzeption unvereinbar, auch wenn die Annahme der Originaltheorie mit einer derartigen Konzeption verträglich ist“⁵⁵.

Kutschera hält das Problem der ontologischen Voraussetzungen als wissenschaftstheoretisch irrelevant und betrachtet es als Problem der mathematisch logischen Grundlagenforschung. Demgegenüber ist jedoch u. E. zu bedenken, daß es sich hier nicht nur um ein sprachlogisches Grundlagenproblem handelt, da die Beobachtungssprache als Grundlage erfahrungswissenschaftlicher Theorien sich im Sinne des Empirismus auf die real beobachtbare Welt bezieht. Die ontologischen Voraussetzungen der Beobachtungssprache betreffen daher unmittelbar die beobachtbare Welt als den ihr semantisch zugeordneten Gegenstandsbereich.

Entscheidend ist u. E. aber, daß einem Ramsey-Substitut jenes für Erfahrungswissenschaften wesentliche Charakteristikum fehlt, das Kutschera die „theorieübergreifende Relevanz“ nennt⁵⁶. Ist M eine Menge von Sätzen der Beobachtungssprache und ist es unter Verwendung des theoretischen Terms t möglich, eine einfache Theorie zu for-

⁵⁵ Stegmüller Bd. II (1970) 432.

⁵⁶ Wohl als erster hat sich mit diesem Aspekt einer Theorie Braithwaite beschäftigt (Braithwaite, *Scientific Explanation* [Cambridge 1953] Kap. III). Nach der Braithwaite-Ramsey-Vermutung gewinnt eine Theorie eine prognostische Relevanz erst durch Verwendung von partiell interpretierten theoretischen Termen. Die Ausführungen von Braithwaite sind aber sehr unklar. Stegmüller versuchte darum eine Rekonstruktion der Grundgedanken von Braithwaite. – Bezeichnet man mit Stegmüller theoretische Terme einer Theorie als „nicht explizit harmlos“, wenn sich mit ihnen Sätze A formulieren, die den empirischen Gehalt der Theorie erweitern, d. h. $E(T)E(TA)$, einen theoretischen Term als „implizit harmlos“, wenn es in T eine Definitionsformel D für t gibt, deren Definiens nur Beobachtungsterme enthält und gilt $E(TD) = E(T)$, so läßt sich die These von Braithwaite folgendermaßen formulieren: „In allen interessanten Fällen naturwissenschaftlicher Theorien sind wenigstens einige theoretische Terme nicht nur nicht explizit harmlos, sondern nicht einmal implizit harmlos“ (Stegmüller Bd. II [1970] 289). Leider gibt es für die These von Braithwaite noch keinen logisch stringenten Beweis. – Nach St. ergibt sich aus der von Sneed vorgenommenen Verallgemeinerung des Ramsey-Substituts die Möglichkeit, die Braithwaite-Ramsey-Vermutung zu verifizieren für den Fall, daß a) der empirische Gehalt einer Theorie durch die verallgemeinerte Ramsey-Darstellung wiedergegeben werden kann, b) keine Ramsey-Eliminierbarkeit besteht. Bd. II, Theorie und Erfahrung, zweiter Halbband: Theorienstrukturen u. -dynamik (Berlin 1973) 93 f.

mulieren, deren empirischer Gehalt $E(T)$ gleich M ist, so besitzt der Term t eine theorienübergreifende Relevanz, wenn es mit Hilfe von t möglich ist, für eine $E(T)$ umfassende Obermenge M' von Sätzen der Beobachtungssprache eine einfache Theorie T' anzugeben mit

1. aus $T' \Rightarrow T$
2. der empirische Gehalt von T'

ist gleich M' : $E(T') = M'$

Eine solche Erweiterungsmöglichkeit einer erfahrungswissenschaftlichen Theorie ist eine wesentliche Bedingung der Möglichkeit für die erfahrungswissenschaftliche Forschung. Dies ist aber nur dann gegeben, wenn die Begriffe nicht theorienimmanent verstanden werden, d. h. wenn man den Term t nicht als verschieden auffaßt, je nachdem, ob er in T oder in T' vorkommt, sondern daß man eine gewisse „Mehrdeutigkeit“ in Kauf nimmt. Beim Übergang von T zum Ramsey-Substitut $R(T)$ wird aber gerade diese Mehrdeutigkeit beseitigt. Darum ist es nicht möglich, ein Ramsey-Substitut zu erweitern oder die Ramsey-Substitute zweier Theorien T_1, T_2 mit denselben theoretischen Termen zu verbinden⁵⁷.

Wie Kutschera an einem Beispiel zeigte⁵⁸, lassen sich hypothetische Fragestellungen bzgl. einer Theorie T , bei denen theoretische Terme verwendet werden, beim Übergang zu $R(T)$ nicht mehr formulieren. Nach Kutschera ist daher die Verwendung theoretischer Terme „eindeutig vor der Verwendung von Ramsey-Sätzen ausgezeichnet, wo es darum geht, die Begriffsbildungen und die durch sie vermittelten systematischen Zusammenhänge auch über die Theorie hinaus anzuwenden, in der sie zunächst eingeführt wurden“⁵⁹.

Ein Ramsey-Substitut ist somit nicht erweiterungsfähig, sondern ist stets abgeschlossen und erlaubt keine Gesetzesprognosen. Ist T' eine Erweiterung von T , so läßt sich $R(T')$ nicht durch $R(T)$ ermitteln, sondern man kann $R(T')$ nur über T' gewinnen. Dieser Endgültigkeitscharakter des Ramsey-Substitutes widerspricht aber dem dynamischen Aspekt der erfahrungswissenschaftlichen Forschung. Eine Theorie, die keine Formulierung von Gesetzesprognosen zuläßt, ist keine erfahrungswissenschaftliche Theorie. In diesem Sinne ist das Ramsey-Substitut ähnlich wie die Craigsche Bildtheorie keine erfahrungswissenschaftliche Theorie mehr. Demnach läßt sich eine empiristische Grundlegung erfahrungswissenschaftlicher Theorien unter Bezugnahme auf die logischen Theoreme von Craig und Ramsey nur dann erreichen,

⁵⁷ Es ist nicht einmal klar, welche Variablen aus $E(T_1)$ und $R(T_2)$, die denselben theoretischen Term von T_1 bzw. T_2 entsprechen, miteinander zu identifizieren sind. Vgl. *Kutschera* Bd. II, 303, FN 6.

⁵⁸ Ebd. 303.

⁵⁹ Ebd. 304.

wenn man wesentliche Eigenschaften erfahrungswissenschaftlicher Theorien preisgibt, d. h. die erfahrungswissenschaftlichen Theorien in nicht erfahrungswissenschaftliche Theorien transformiert. Zusammenfassend ergibt die Diskussion der These I das folgende Ergebnis:

Die Elementartheorie eines Eigenschaftsbegriffes läßt sich nicht im Sinne des Empirismus in einer Sprache formulieren, die nur deskriptive Terme enthält, die Beobachtungsterme sind, oder durch Beobachtungsterme explizit definierte Terme.

3. Diskussion von These II:

Die Diskussion um die These II ist in ihrem Ergebnis eindeutiger, als es bei der These I der Fall war. Wir können uns daher kürzer fassen ⁶⁰.

Nachdem der Versuch von Carnap, die empiristische Position zu retten durch eine analytische Begründung des induktiven Schließens im Rahmen seiner logischen Wahrscheinlichkeitstheorie, sich (wegen Auftretens der Goodmanschen Paradoxie) als nicht haltbar herausstellte, ist es heute allgemeine Überzeugung, daß eine allein auf die Erfahrung rekurrierende Begründung naturwissenschaftlicher Theorien nicht zu leisten ist. Dieses Problem ist von einem empiristischen Standpunkt aus, wie Whitehead sich ausdrückte, „the despair of philosophy“ ⁶¹.

Die Begründung einer naturwissenschaftlichen Gesetzesaussage durch Beobachtungssätze ist denkbar,

1. im Sinne einer Verifikation
2. im Sinne einer induktiven Bestätigung
3. im Sinne einer deduktiven Bestätigung

ad 1): Die *Verifikation* einer naturwissenschaftlichen Gesetzesaussage G durch endlich viele Beobachtungssätze B_1, \dots, B_n im Sinne einer logischen Ableitung von G aus B_1, \dots, B_n ist indiskutabel.

ad 2): Unter der *induktiven Bestätigung* einer Gesetzhypothese G aufgrund von endlich vielen Beobachtungssätzen B_1, \dots, B_n ist eine Begründung von G durch einen induktiven Schluß ausgehend von B_1, \dots, B_n zu verstehen. Induktive Schlüsse lassen sich aber nur rechtfertigen, wenn man sie als bedingte Wahrscheinlichkeitsaussagen im Rahmen der subjektiven Wahrscheinlichkeitstheorie versteht. Dies bedeutet aber, daß die induktiven Schlüsse keine Wahrscheinlichkeits-„schlüsse“ sind, sondern bloße Aussagen, in denen die Wahrscheinlichkeit der Gesetzesaussage G in bezug auf die Beobachtungsaussagen

⁶⁰ Vgl. hierzu *Kutschera*, Wissenschaftstheorie Bd. I, 189–251; Bd. II, 402–472 und 491–497.

⁶¹ *Science and the Modern World* (Cambridge 1927) 34.

festgestellt wird. Diese Feststellung geht nur insofern über das, was in den Beobachtungssätzen ausgewiesen ist, hinaus, wie bestimmte zusätzliche Voraussetzungen gemacht werden. Handelt es sich z. B. um das einfachste Induktionsprinzip, den sog. singulären Voraussageschluß:

$$I : F(a_1), \dots, F(a_n) \text{ „}\Rightarrow\text{“ } F(a_n + 1)$$

so läßt sich I als Induktionsprinzip nur konsistent interpretieren, wenn man I als eine bedingte Wahrscheinlichkeitsaussage formuliert:

$$I' : w \left(\frac{F(a_n + 1)}{F(a_1) \wedge \dots \wedge F(a_n)} \right) \approx 1$$

Damit das Induktionsprinzip in der Form I' gültig ist, müssen (neben den 5 Rationalitätsbedingungen) die folgenden Voraussetzungen gemacht werden:

$$a) \lim_{n \rightarrow \infty} w \left(\frac{F(a_n + 1)}{F(a_1) \wedge \dots \wedge F(a_n)} \right)$$

b) w sind reguläre Wahrscheinlichkeitsbewertungen, d. h. nur für das logisch unmögliche Ereignis \emptyset gilt:

$w(\emptyset) = 0$ (und damit besitzt das logisch notwendige den Wert 1)

c) Die $F(a_i)$ sind bezüglich den Wahrscheinlichkeitsbewertungen vertauschbar⁶².

Demnach bestimmt für hinreichend großes n die Erfahrung A_n^k den Wahrscheinlichkeitswert $w \left(\frac{A_n + 1}{A_n^k} \right)$ für $A_n + 1$.

Erst durch diese Voraussetzungen wird die Goodmansche Paradoxie vermieden und die Konvergenz sichergestellt, die ein „Lernen aus der Erfahrung“ ermöglicht. Deutet man die induktiven Schlüsse als bedingte Wahrscheinlichkeitsaussagen – und nur diese Deutung ist konsistent und adäquat –, so gehen die Induktionsprinzipien in Sätze der subjektiven Wahrscheinlichkeitstheorie über. Die induktiven Schlußprinzipien sind dann bei vorausgesetzter Vertauschbarkeit der Ereignisse und der Regularität der Bewertung mathematisch beweisbare Sätze. Da sie mathematische Sätze sind, können die Induktionsprinzipien nicht „ampliativ“ sein, d. h. sie können in den Konklusionen nicht mehr mitteilen, als wir in die Prämissen hineingesteckt haben.

⁶² Es gilt der Satz: Sind die Ereignisse A_i vertauschbar bezüglich einer regulären Wahrscheinlichkeitsbewertung, so gilt:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(w \left(\frac{A_n + 1}{A_n^k} \right) - \frac{K}{n} \right) = 0$$

Induktives Schließen kann daher weder das Eintreffen zukünftiger Ereignisse garantieren noch die Endlichkeit der Erfahrung sprengen, sondern vermag durch Angabe von Erwartungswerten Entscheidungshilfen für Annahme oder Ablehnung einer hypothetischen Aussage geben, wobei aber die Wahrscheinlichkeit weder die Rolle eines notwendigen noch hinreichenden Kriteriums übernehmen kann. Bedenkt man zudem, daß die für das induktive Schließen vorausgesetzten Vertauschbarkeitsannahmen sich weder analytisch noch empirisch rechtfertigen lassen, sondern daß dieselben abhängen von der Wahl eines Systems von induzierbaren Grundprädikaten, so wird die Inadäquatheit der Erfahrung als Begründungsprinzip von naturwissenschaftlichen Hypothesen offensichtlich: Die Erfahrung kann weder die Anwendbarkeit induktiver Schlußverfahren rechtfertigen noch können die Konklusionen induktiver Schlüsse aufgrund von Beobachtungsaussagen die Annahme (oder Ablehnung) einer Hypothese begründen⁶³.

ad 3): Eine Hypothese H bezeichnet man (nach Popper) als deduktiv bestätigt bzw. als bewährt, wenn sich aus ihr leicht nachprüfbar singuläre Folgerungen B_i deduzieren lassen, deren Wahrheit durch Beobachtungen festgestellt werden konnte. Die Bewährung einer Hypothese H in n -Fällen sagt aber nichts darüber aus, ob sich H auch in Zukunft bewähren wird, mag n auch noch so groß sein. Will man eine solche Aussage über H aufgrund n -facher Bewähnungen machen, so geht dies nur in Form einer induktiven Bestätigung. Auf diese Weise läßt sich jedoch H , wie wir bei 2) gesehen haben, auch nicht begründen, selbst wenn wir davon absehen, daß sich der induktive Bestätigungsbegriff auf weder empirisch noch analytisch begründbare Wahrscheinlichkeitstheoretische Aprioriannahmen stützt. Damit kann die Bewährung einer Hypothese zu deren Begründung nichts beitragen, wenn man unter Begründung die Angabe von wahren Sätzen versteht, aus denen die Wahrheit (oder große Wahrscheinlichkeit) der Hypothese logisch folgt. Die Bewährung einer Hypothese ist auch nicht, wie Kutschera (ebenso Popper und Braithwaite) meint, „eine notwendige

⁶³ Nicht einmal von einer „Entscheidungshilfe“ kann bei dem sog. generellen Voraussageschluß:

$F(a_1), \dots, F(a_n) \Rightarrow \bigwedge_x F(x)$ die Rede sein,

da für die Hypothese $H : \bigwedge_x F(x)$

stets gilt: $w \left(\frac{H}{F(a_1) \wedge \dots \wedge F(a_n)} \right) = 0$

wie groß n auch gewählt wird. (Der Ausweg über die Instanzenwahrscheinlichkeit von H führt in der Praxis auch nicht weiter, da diese nur für elementare Hypothesen erklärt ist.)

Bedingung für ihre Richtigkeit“⁶⁴, da sich praktisch alle in quantitativer Begriffssprache formulierten Hypothesen nicht bewähren, insofern zwischen dem Meßwert und dem aus der Hypothese deduzierten, berechneten Wert im allgemeinen eine Differenz besteht. Würde man die Bewährung als notwendige Bedingung für die Richtigkeit einer Hypothese ansehen, so müßte man praktisch alle naturwissenschaftlich interessanten Hypothesen als effektiv falsifiziert betrachten⁶⁵.

Damit ergibt sich, daß Beobachtungsdaten weder über eine induktive Bestätigung noch über eine deduktive Bestätigung zur Begründung einer naturwissenschaftlichen Hypothese etwas beizutragen vermögen, da sich aus ihnen kein hinreichendes oder notwendiges Kriterium für die Annahme einer Hypothese ableiten läßt. Dies entspricht auch der Rolle des Experiments in der Geschichte der Naturwissenschaften. Experimente gaben oft Anstoß zur Aufstellung neuer Theorien. Für die Frage nach der Richtigkeit der Theorien waren sie aber von untergeordneter Bedeutung⁶⁶. Entscheidend für die Annahme einer Theorie sind in erster Linie ihre Systematisierungsleistung, ihre Fruchtbarkeit und ihre Schönheit (= Einfachheit).

Demnach lassen sich vom empiristischen Standpunkt aus die Gesetzaussagen einer erfahrungswissenschaftlichen Theorie nicht begründen.

Fassen wir die Diskussion der beiden nicht mehr „entschärfbaren“ Grundthesen eines liberalisierten, nicht trivialen empiristischen Erkenntnismodells zusammen, so erhalten wir folgendes Ergebnis: Vom empiristischen Standpunkt aus, selbst in seiner liberalisierten Fassung, ist eine Grundlegung der erfahrungswissenschaftlichen Erkenntnis nicht zu leisten⁶⁷.

⁶⁴ Wissenschaftstheorie Bd. II, 494.

⁶⁵ Zudem gibt es nach dem Duhemschen Argument kein „experimentum crucis“.

⁶⁶ P. K. Feyerabend, Von der beschränkten Gültigkeit methodologischer Regeln, in: Neue Hefte für Philosophie, Heft 2/3 (Göttingen 1972) 124–171; T. S. Kuhn, The Structure of Scientific Revolutions (Chicago 1962); M. Polanyi, Personal Knowledge (Chicago 1958).

⁶⁷ Korrekterweise müßte man sagen: „ist . . . nicht zu erwarten“, da unsere Argumentation nicht logisch zwingend ist. Wer auf eine künftige Behebung der Schwierigkeiten im empiristischen Erkenntnismodell hofft, gibt sich zwar u. E. einer Illusion hin, aber das Recht auf Hoffnung soll niemand verwehrt sein: „So kann man zusammenfassend sagen, daß selbst ein bescheidener Empirismus gegenwärtig eher als Hoffnung auf Klarheit und als Herausforderung zu konstruktiver wissenschaftlicher Forschung erscheint und nicht so sehr als wohl-begründete Lehre, wenn man diese nicht ganz trivial verstehen will. Empiristen sollte man vielleicht am besten diejenigen nennen, die die Hoffnung teilen und die Herausforderung annehmen und für die Schwierigkeiten kein zwingender Grund sind, sich mit Unklarheiten zufrieden zu geben oder vor ihnen zu kapitulieren.“ Israel Scheffler, Möglichkeiten eines bescheidenen Empirismus, in: Erkenntnisprobleme der Naturwissenschaften, hrsg. v. Lorenz Krüger (Köln 1970), 130.