

## Wissenschaftstheorie III (2)

# Vom Kritischen Rationalismus zur Kritischen Theorie

U. Mortensen

FB Psychologie und Sportwissenschaften, Institut III  
Westfälische Wilhelms Universität Münster

... only when paradox threatens (as in the measurement problem of quantum mechanics) does anyone try to be very precise about the relation between theory and experiment. That is what it is to be healthy; philosophy is professionally morbid.

Bas C. van Fraassen (1980) *The scientific image*

Letzte Korrekturen: 27. 12. 2017

# Inhaltsverzeichnis

<b>8 Karl Poppers kritische Betrachtungen</b>	<b>4</b>
8.1 Zur Biographie Poppers . . . . .	5
8.2 Überblick zur Philosophie Poppers . . . . .	8
8.3 Formale Argumente gegen die Induktion . . . . .	25
8.4 Induktion und Falsifikation: Probleme und Paradoxien . . .	38
8.4.1 Zur Logik der Induktion . . . . .	38
8.4.2 Zur Logik der Falsifizierbarkeit . . . . .	39
8.5 Kritik am Essentialismus und Historizismus . . . . .	48
8.5.1 Zum Begriff des Essentialismus . . . . .	49
8.5.2 Poppers Essentialismuskritik . . . . .	55
<b>9 Die Evaluation von Theorien</b>	<b>62</b>
9.1 Weitere Betrachtungen zur Metaphysik . . . . .	62
9.2 Zum Begriff der Evidenz . . . . .	66
9.3 Das Münchhausen-Trilemma . . . . .	69
9.4 P. Duhem und W. v. O. Quine: empirische Unterbestimmtheit	72
9.4.1 Duhems Ansichten . . . . .	72
9.4.2 Quines Argumente . . . . .	76
9.5 T. S. Kuhn: Paradigmen und Revolutionen . . . . .	83
9.6 I. Lakatos: Sophistizierter Falsifikationismus . . . . .	90
9.7 J. Sneed: das strukturalistische Theorienkonzept . . . . .	94
9.8 P. Feyerabend: Wissenschaftstheorie und unerforschter Irrsinn	98
<b>10 Statistische Aspekte der Falsifikation</b>	<b>104</b>
10.1 Hypothesen, Daten, und Inferenz . . . . .	104
10.2 Wahrscheinlichkeiten . . . . .	110
10.2.1 Der formale Wahrscheinlichkeitsbegriff . . . . .	110
10.2.2 Die klassische Definition von Wahrscheinlichkeiten .	115
10.2.3 Logische Wahrscheinlichkeiten . . . . .	117
10.2.4 Subjektive Wahrscheinlichkeiten . . . . .	131

10.2.5 Objektive Wahrscheinlichkeiten . . . . .	133
10.3 Bayesianische und frequentistische Statistik . . . . .	144
<b>11 Kritischer Rationalismus versus Kritische Theorie</b>	<b>154</b>
11.1 Adorno versus Popper . . . . .	157
11.1.1 Adornos Thesen . . . . .	157
11.1.2 Poppers Thesen . . . . .	166
11.2 Die Rolle der Logik in der Kritischen Theorie . . . . .	170
11.3 Zum Wahrheitsbegriff Adornos . . . . .	178
11.4 Habermas: Selbstreflexion und die Kausalität des Schicksals	186
11.5 Poppers Reaktionen . . . . .	204
<b>12 Dialektik als ontologisches Prinzip: Kritiken</b>	<b>208</b>
12.1 Hegelsche Dialektik . . . . .	209
12.2 Kritik der hegelschen Dialektik . . . . .	216
12.2.1 von Wrights und Simon-Schäfers Kritik . . . . .	216
12.2.2 Russels Kritik . . . . .	219
12.2.3 Poppers Kritik . . . . .	221
12.2.4 Puntels Kritik . . . . .	228
<b>13 Die <i>Science Wars</i></b>	<b>234</b>
<b>14 Anhang: bedingte Wahrscheinlichkeiten</b>	<b>247</b>
<b>Literatur</b>	<b>250</b>
<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>266</b>

## 8 Karl Poppers kritische Betrachtungen

Die Frage: Ist dieses auch wahr? ja bei allem zu tun, und dann die Gründe aufzusuchen, warum man Ursache habe zu glauben, dass es nicht wahr sei.

G. C. Lichtenberg (1742-1799), Aphorismen

Für einige Philosophen und Sozialwissenschaftler gehört Karl Raimund Popper ins Pantheon der Philosophie des zwanzigsten Jahrhunderts<sup>1</sup>. Für andere wiederum – insbesondere Sozialphilosophen in der Tradition Hegels – ist Popper ein Dämon aus der positivistischen Unterwelt, für die schon die bloße Nennung seines Namens den Effekt von Schwefel und Pestilenz hat, trotz Poppers Geständnis, er sei es gewesen, der dem Positivismus den Garaus gemacht habe (Popper 1976, Kap. 17). Wer die Dialektik eher als metaphorische Ausdrucksweise oder rethorisches Stilmittel sieht, neigt zu Popper, wer in ihr ein dem Weltgeschehen zugrundeliegendes metaphysisches Prinzip erahnt, gehört auf der philosophischen Sphäre eher zu den Antipoden der Popperschen Position. Philosophisch Interessierte mit naturwissenschaftlichem Hintergrund sehen Popper häufig eher mit positiv gefärbtem Desinteresse, denn selbst wenn man seine Falsifikationstheorie sowie seine Kritik an den induktiven Aspekten der Wissenschaft als zu radikal empfindet, so gefällt doch die Klarheit der Popperschen Argumente und deren *grosso modo*-Korrespondenz zur wissenschaftlichen Praxis, die sich wiederum schwerlich auf einen begrifflichen Nenner mit der hegelschen Wissenschaftslehre (Naturphilosophie) bringen läßt. Wie auch immer man zu Popper steht, – es ist nicht zu bezweifeln, dass Popper eine zentrale Figur der Wissenschaftstheorie des zwanzigsten Jahrhunderts war. Seine Philosophie kann in diesem Skriptum kaum in ihrer Breite präsentiert werden; Schilpp (1974) benötigte zwei Bände für eine solche Darstellung<sup>2</sup>. Hier wird es im wesentlichen um das zentrale Thema in Poppers Philosophie, die Entstehung und Bewertung wissenschaftlicher Theorien gehen.

Zur Folklore über Wissenschaft gehört es, dass Hypothesen und Theorien induktiv aus Beobachtungen gewonnen werden. Popper war der Meinung, bewiesen zu haben, dass induktive Inferenz nicht möglich sei, Hypothesen und Theorien seien das Resultat deduktiven Denkens. Auf diese These Poppers sowie auf einige Gegenargumente wird in diesem Skriptum

---

<sup>1</sup>vergl. etwa <http://www.gkpn.de/batzpopper.htm>

<sup>2</sup>Schilpp, Paul A., ed. The Philosophy of Karl Popper, 2 vols. La Salle, IL: Open Court Press, 1974.

näher eingegangen, zumal sich für Popper aus seiner These die Ablehnung der Bayesschen Statistik ergab, die sich wegen der mit der Fisherschen sowie der Neyman-Pearsonschen – also der ”orthodoxen” – Statistik verbundenen Probleme wieder wachsender Beliebtheit erfreut. Seine erkenntnistheoretischen Überzeugungen, zusammen mit den Erfahrungen des Totalitarismus faschistischer und stalinistischer Prägung, bewirkten auch eine Transformation seiner ursprünglichen sozialistischen in eher liberale Ansichten, die er in seinem Werk *The open society and its enemies* begründet. Hierauf wird wegen seiner wissenschaftstheoretisch motivierten Kritik am Essentialismus kurz eingegangen, der nach Poppers Ansicht den Kern totalitärer Ideologien wirkt, seien sie nun rechter oder linker Art.

## 8.1 Zur Biographie Poppers

Grundlage dieses Abschnitts ist Poppers Autobiographie ”Ausgangspunkte” (1976) und reflektiert insofern, was Popper über seine Entwicklung dachte zu dem Zeitpunkt, als er seine Erinnerungen niederschrieb. In vielerlei Hinsicht aufschlußreicher ist aber wohl Hacoheims (2000) Biographie Poppers; wie Hacoheim schreibt, ist Poppers Gedächtnis nicht immer präzise. Hacoheims Text ist nicht nur wegen der Figur Popper äußerst lesenswert, denn er liefert einen faszinierenden Einblick in das kulturelle und politische Leben Wiens der ersten Jahrzehnte des zwanzigsten Jahrhunderts, einem intellektuellen Zentrum par excellence.

Poppers philosophische Neigungen machten sich bereits früh bemerkbar, doch sein Werdegang war keineswegs gradlinig, und manche seiner philosophischen Thesen scheinen ihren Ursprung in frühen Jahren zu haben. Die folgenden biographischen Anmerkungen sind deshalb etwas ausführlicher als in diesen Skripten üblich.

Karl R. Popper (1902 – 1994) wurde in Wien geboren. Sein Vater war ein angesehenes Rechtsanwaltsbüro, seine Mutter kam aus einer Familie, die bereits viele bedeutende Personen – Ärzte, Wissenschaftler, Musiker – hervorgebracht hatte. Das Elternhaus ist intellektuell anregend und Popper zeigt ein frühes Interesse an philosophischen und sozialen Fragen. Das ”fürchterliche Elend” in Wien bewegte ihn schon als Kind: ”Dies Problem beschäftigte mich so stark, dass ich fast nie ganz davon loskam”, schreibt er in seiner Autobiographie *Ausgangspunkte* (Popper 1976, p. 4)<sup>3</sup>. Bereits sein Vater hatte sich zur Überwindung dieses Elends engagiert, unter anderem arbei-

---

<sup>3</sup>In seiner Autobiographie geht Popper nur auf diejenigen Aspekte bzw. Ereignisse in seinem Leben ein, die er für wesentlich für seine intellektuelle Entwicklung hält. Weitere Informationen erhält man etwa aus Morgenstern, M., Zimmer, R.: Karl Popper. Deutscher Taschenbuch-Verlag, München 2002.

tete er in einem Asylverein für Obdachlose mit. Popper schreibt: "Nichts konnte wichtiger sein, als der Armut ein Ende zu machen.". Adolf Hitler lebte während seines ersten Aufenthaltes in Wien in einem Asyl, das von diesem Verein geleitet wurde.

1918 verarmt seine Familie inflationsbedingt, sein Vater kann aus Altersgründen kaum noch arbeiten. Popper verläßt mit 16 Jahren das Gymnasium (Mittelschule in Österreich), lebt in Grinzing in einem Barackenlager mit Studenten zusammen und schreibt sich als Gasthörer an der Universität Wien ein; er hört Vorlesungen in den Fächern Mathematik, Physik, Philosophie, Geschichte, und sogar ein wenig Medizin. Gleichzeitig arbeitet er unentgeltlich mit dem Psychoanalytiker Alfred Adler in Erziehungsberatungsstellen in Wiener Arbeitervierteln. Aus der gut ausgestatteten Bibliothek seines Vaters kannte er die Werke von Marx und Engels, machte überdies früh die Bekanntschaft des (20 Jahre älteren) Arnold Arndt, einem gelernten Ingenieur, der ihm sozialistische Ideen nahebringt. Bereits als Schüler trat Popper der Vereinigung sozialistischer Mittelschüler bei; später wurde er Mitglied der Vereinigung sozialistischer Universitätstudenten. 1919 wird er für einige Monate bekennender pazifistischer Kommunist, ändert aber seine Ansichten, nachdem bei einer Demonstration zur Freilassung politischer Häftlinge Demonstranten von der Polizei erschossen worden waren und wegen des in seinen Augen intellektuell anmaßenden Verhaltens seiner kommunistischen Freunde bei der Diskussion der Sinnhaftigkeit der Demonstration. Gleichwohl ist er von der sozialdemokratischen Bewegung weiterhin tief beeindruckt und er entscheidet sich, Arbeiter zu werden. 1920 wird er Hilfsarbeiter im Straßenbau, muß die Arbeit aber aufgeben, weil er ihr körperlich nicht gewachsen ist. Statt dessen beginnt er 1922 eine Tischlerlehre, liest aber Kants 'Kritik der Reinen Vernunft' und wird Mitglied in Karl Schönbergs "Verein für musikalische Privataufführungen", – Popper ist Schubert-Liebhaber und versucht sich an eigenen Kompositionen. Er legt im zweiten Anlauf als Externer seine Matura-Prüfung (Abitur) ab, nachdem er beim ersten Anlauf in den Fächern Latein und Logik (!) durchgefallen war. Er schreibt sich nun als ordentlicher Student an der Universität ein und legt 1924 an der Lehrerbildungsanstalt eine Lehramtsprüfung ab: er wird Grundschullehrer für die Fächer Mathematik, Physik und Chemie. Gleichzeitig besteht er seine Prüfung zum Tischlergesellen und erhält den Gesellenbrief. Da keine Lehrerstelle frei ist und er sich als handwerklich unbegabt erlebt hat, arbeitet er an einem Hort für sozial gefährdete Kinder in Wiener Arbeitervierteln. 1925 nimmt er das Studium am Pädagogischen Institut der Universität Wien wieder auf, lernt dort wenig, trifft aber auf den Psychologen Karl Bühler und den Philosophen Heinrich Gomperz, die beide nachhaltigen Einfluß auf seine intellektuelle Entwicklung nehmen.

1929 promoviert er bei Karl Bühler mit einer Arbeit "Zur Methodenfrage der Denkpsychologie" zum Dr. phil., findet aber, dass die psychologischen Fragestellungen weniger wichtig seien als die logischen, – ein Befund, der seine weitere Hinwendung zur Philosophie mit motiviert. Von 1930 bis 1937 ist er als Lehrer angestellt, hat aber in dieser Zeit Kontakte zu Mitgliedern des Wiener Kreises, ohne aber von Moritz Schlick jemals zu den Treffen in dessen Privatseminar eingeladen zu werden; nur die zu diesen Treffen eingeladenen zählten zum Wiener Kreis. Seine philosophischen Auffassungen, schreibt Popper, seien mit denen des Wiener Kreises grundsätzlich nicht in Einklang zu bringen gewesen. Gleichwohl regt Herbert Feigl – ein Mitglied des Wiener Kreises – ihn an, ein Buch über Wissenschaftslogik zu schreiben. Das Werk – geplanter Titel *Die beiden Grundprobleme der Erkenntnistheorie* – erscheint nach vom Verlag geforderten drastischen Kürzungen Ende 1934 unter dem Titel *Logik der Forschung. Zur Erkenntnistheorie der modernen Naturwissenschaft*. Er läßt sich zweimal ohne Gehalt vom Schuldienst beurlauben und verbringt mehrere Monate in England, wo er auf Bertrand Russell, Erwin Schrödinger, Niels Bohr und andere trifft; er schätzt die liberale, offene Atmosphäre in England, die in deutlichem Kontrast zu der in Wien steht. Popper ist, wie seine zum Protestantismus konvertierten Eltern, protestantisch getauft. Aber zum Glaubenskern des anschwellenden antisemitischen Furors gehört die Überzeugung, dass "das Jüdische" bei einem Wechsel der Religionszugehörigkeit nicht verschwindet, sondern "den Juden" wesensmäßig dazu bringt, sein jeweiliges Volk geistig und moralisch zu zersetzen. Gegen diesen Wahn schützt weder ein rationales Argument noch soziales Engagement, und vielleicht liegt hier eine der Wurzeln für Poppers Fokus auf die Notwendigkeit der kritischen Prüfung, der Falsifikation von (Hypo-)Thesen. Die (politischen) Lebensbedingungen in Wien werden immer bedrohlicher und Popper bewirbt sich um Anstellungen in Cambridge sowie am Canterbury University College in Christchurch, Neuseeland; das Angebot, nach Cambridge zu gehen, schlägt er aus, damit der ebenfalls von dem genannten Furor betroffene Fritz Waismann aus dem Wiener Kreis die Stelle bekommen kann. 1937 tritt Popper eine Position als Senior Lecturer für Philosophie in Christchurch an, die er bis 1945 behält. In diesem Jahr akzeptiert er eine Position (erst Readership, später Professur) an der University of London (London School of Economics); Angebote Viktor Krafts und Rudolf Carnaps, nach Wien zurückzukehren, schlägt er aus ("No, never!"), und 1965 adelt Königin Elizabeth II ihn zum Sir Karl. Die Liste der Ehrungen, die ihm zuteil werden, ist zu lang, um hier aufgeführt zu werden. Karl Popper arbeitet bis wenige Tage vor seinem Tod an philosophischen Fragen, er stirbt 92-jährig am 17. September 1994.

## 8.2 Überblick zur Philosophie Poppers

Popper erinnert sich an seine erste philosophische Diskussion; er meint, fünfzehn Jahre alt gewesen zu sein. Es ging um Strindberg, und sein Vater versuchte, eine wichtige Einsicht aus der Bedeutung von Worten abzuleiten. In den Büchern seines Vaters findet er, dass diese Art der Argumentation weit verbreitet ist und entwickelt daraufhin eine Abneigung gegen die Philosophie, begeistert sich aber an der Physik Newtons und formuliert die Richtlinie: *niemals über Worte und ihre "wahre" Bedeutung zu argumentieren* (Popper 1976, p. 16; Kursivsetzung nach Popper). Erst als er – später, ab 1920 – Kant liest, findet er über das Studium der Antinomien in Kants *Kritik der Reinen Vernunft*, dass in der Philosophie tatsächlich wirkliche Probleme behandelt werden. Hier liegt eine der Wurzeln für seine spätere Kritik am *Essentialismus*, auf die weiter unten noch eingegangen wird.

**Demarkation und Falsifikation** In den Diskussionen mit seinen sozialistischen, insbesondere mit seinen kommunistischen Freunden fällt ihm auf, dass sie einen 'wissenschaftlichen Marxismus' vertreten, der es ihnen aber einerseits nicht ermöglicht, wirkliche Vorhersagen gesellschaftlicher Entwicklungen zu machen, und der es ihnen andererseits ermöglicht, die politischen Geschehnisse stets im Rahmen der marxistischen Theorie zu deuten bzw. sie, wie im Falle von von der Polizei erschossenen Demonstranten, zu rechtfertigen. Analoge Beobachtungen macht er während seiner Zusammenarbeit mit Alfred Adler, der *post hoc* stets eine psychoanalytische Erklärung für Verhaltensweisen findet und sich im Übrigen auf seine Erfahrung beruft. Popper findet, das Wissenschaftliche einer Theorie äußere sich in der Möglichkeit, "das Auftreten von gewissen, logisch, möglichen Ereignissen auszuschließen – das Auftreten gewisser Ereignisse zu verbieten: *Je mehr eine Theorie verbietet, desto mehr sagt sie aus*. (Popper 1976, p. 52). Interessant ist ein Zusatz, den Popper in diesem Zusammenhang formuliert: Kritisches Denken setze das dogmatische Denken voraus, "denn das kritische Denken müsse ein Objekt haben, das es kritisieren kann, und dieses Objekt, so glaube ich, muß das Ergebnis des dogmatischen Denkens sein". Eine solche Ansicht scheint gerade den wesentlichen Annahmen des Kritischen Rationalismus, den Popper ja vertrat, entgegengesetzt zu sein, tatsächlich hat diese Ansicht aber mit dem Letztbegründungsproblem zu tun, auf das in Abschnitt 8.4.1 noch eingegangen wird.

Poppers Bild von Wissenschaft scheint primär durch die Physik geprägt gewesen zu sein. Theorien, so die Ansicht, können direkt anhand von Beobachtungen überprüft werden. Politische Theorien, die postulieren, dass der Sozialismus am Ende siegen wird, ökonomische Theorien, denen zufolge eine



unsichtbare Hand das Marktgeschehen richtet oder, als Gegentheorie, dass eine Partei die Wirtschaft zentral steuern muß, und psychologische Theorien von der Art der Psychoanalyse erweisen sich dagegen als begrifflich so plastisch, dass sie jedes Phänomen "erklären" können, welcher Art auch immer das Phänomen ist. Theorien wie die Hegel-Marxsche Geschichtsphilosophie oder die Psychoanalyse erscheinen ihm deshalb als pseudo-wissenschaftlich. Popper ist damit auf das von ihm so genannte Problem der *Demarkation* gestoßen, d.h. auf die Frage, welche Merkmale wissenschaftliche Theorien von pseudo-wissenschaftlichen Theorien unterscheiden. Nach Reichenbach (1930; p. 186) soll ja gelten:

"... dieses Prinzip [das Demarkationsprinzip] entscheidet über die Wahrheit wissenschaftlicher Theorien. Es aus der Wissenschaft streichen zu wollen, hieße nichts anders, als die Entscheidung über Wahrheit und Falschheit der Theorien aus der Wissenschaft herauszunehmen. Aber es ist klar, dass dann die Wissenschaft nicht mehr das Recht hätte, ihre Theorien von den willkürlichen Gedankenschöpfungen der Dichter zu unterscheiden."

Eine Theorie  $\mathcal{T}$  erlaubt Vorhersagen  $\mathcal{D}$ , das sind deduktiv aus den Annahmen oder Sätzen der Theorie hergeleitete Aussagen über Messungen, allgemein Beobachtungen  $X$ , die unter bestimmten Randbedingungen  $\mathcal{K}$  gemacht werden können; man kann dies in der Form  $\mathcal{T} \Rightarrow \mathcal{D}$  ausdrücken. Entsprechen die Daten  $X$  den Aussagen  $\mathcal{D}$ , also  $X \sim \mathcal{D}$ , so läßt sich dies als Bestätigung der Theorie auffassen, allerdings ist diese Bestätigung keine *logische* Folgerung von  $X \sim \mathcal{D}$  auf  $\mathcal{T}$ , denn es ist ja möglich, dass eine andere Theorie  $\mathcal{T}'$  ebenfalls für die Randbedingungen  $\mathcal{K}$  die Voraussagen  $\mathcal{D}$  macht. Ein Rückschluß auf  $\mathcal{T}$  ist nur möglich, wenn man zeigen kann, dass auch die Implikation  $\mathcal{D} \Rightarrow \mathcal{T}$  gilt, so dass man  $\mathcal{T} \iff \mathcal{D}$  geschrieben werden kann, – nur ist dieser Fall extrem selten. Andererseits folgt aus  $\mathcal{T} \Rightarrow \mathcal{D}$  die Implikation  $X \sim \neg\mathcal{D} \Rightarrow \neg\mathcal{T}$ , d.h. nicht- $\mathcal{D}$  impliziert nicht- $\mathcal{T}$ . Das Standardbeispiel zur Verdeutlichung ist, dass Regen ( $\mathcal{T}$ ) bedeutet, dass die Strasse nass ist ( $\mathcal{D}$ ). Nun findet man, dass die Strasse nicht naß ist, also  $X \sim \neg\mathcal{D}$ , also folgt  $\neg\mathcal{T}$ , d.h. es regnet nicht. Entsprechen also die Daten  $X$  nicht der Vorhersage  $\mathcal{D}$ , so folgt daraus  $\neg\mathcal{T}$ . Die Daten  $X \sim \neg\mathcal{D}$  falsifizieren damit die Theorie  $\mathcal{T}$ .

Der Befund  $\neg\mathcal{D}$  hat, so zumindest der frühe Popper, zwingend die Implikation, dass  $\mathcal{T}$  falsch sein muß. Die Aufzählung von Daten  $X$ , die zu Implikationen  $\mathcal{D}$  einer Theorie  $\mathcal{T}$  korrespondieren, haben andererseits keine wirklich verifizierende Funktion, da man stets Alternativtheorien  $\mathcal{T}'$  konstruieren kann, die ebenfalls  $\mathcal{D}$  implizieren. Für die newtonsche Phy-

sik ist dieses Kriterium sicherlich erfüllt. So gilt nach Galilei (und natürlich Newton) für einen im Vakuum frei fallenden Körper für die in der Zeit  $t$  durchfallene Strecke  $s$  die Beziehung

$$s(t) = gt^2/2, \quad g \approx 9.81. \quad (1)$$

Man kann also für gegebene Strecken  $s$  die korrespondierenden Zeiten  $t$  voraussagen und testen, oder für gegebene Fallzeiten  $t_e$  (der Index  $e$  steht für die empirischen, d.h. gemessenen Werte) die entsprechenden Strecken  $s$  messen und mit den Vorhersagen überprüfen. Stimmen Vorhersagen und Daten nicht überein, so wird man an der obigen Beziehung zweifeln, – nachdem man überprüft hat, dass kein experimenteller Fehler vorlag. Stimmen die Vorhersagen mit den Daten gut überein, so folgt nicht, dass die Beziehung (1) auch das wahre Gesetz ist, denn es gibt viele Funktionen, die *im Bereich der gemessenen  $s$ - und  $t$ -Werte* den gleichen, wenn nicht den identischen Verlauf wie eben die Funktion  $s(t) = gt^2/2$  haben. Man sieht das leicht ein: es sei  $\sigma(t)$  irgendeine unbekannte Funktion. Wenn sie die Abhängigkeit des Weges von der Zeit ausdrücken soll, muß sie zumindest zweimal differenzierbar sein:  $\sigma'(t) = d\sigma(t)/dt$  ist die Geschwindigkeit des Körpers zur Zeit  $t$ , und  $\sigma''(t) = d^2\sigma(t)/dt^2$  ist seine Beschleunigung zur Zeit  $t$ . Man kann dann  $\sigma$  in eine Taylor-Reihe

$$\sigma(t) = \sigma(0) + \frac{\sigma'(0)}{1!}t + \frac{\sigma''(0)}{2!}t^2 + \frac{\sigma'''(0)}{3!}t^3 \dots \quad (2)$$

entwickeln;  $\sigma'(0)$  ist die Anfangsgeschwindigkeit des Körpers, also seine Geschwindigkeit zum Zeitpunkt  $t = 0$ , und  $\sigma''(0)$  ist seine Beschleunigung zu diesem Zeitpunkt;  $\sigma'''(0)$  schließlich repräsentiert eine Veränderung der Beschleunigung, etc. Überdies kann  $\sigma$  noch vom Ort  $(x, y)$  abhängig sein. Diese Möglichkeit wird hier nur der Einfachheit wegen nicht explizit angeschrieben. Ist die Anfangsgeschwindigkeit gleich Null, verschwindet der lineare Term. Zur Zeit  $t = 0$  erfährt der Körper aber eine von Null verschiedene Beschleunigung  $\sigma''(0) \neq 0$ , so dass man mit  $g = \sigma''(0)/2$  und  $\sigma^{(k)}(0) = 0$  für alle Ableitungen mit  $k > 2$  gleich Null das Fallgesetz (1) *als Approximation* für die wahre, aber unbekannte Funktion  $\sigma(t)$  erhält, d.h. man setzt  $\sigma(t) \sim s(t)$ . Dies gelingt, weil die Ableitungen  $\sigma'$ ,  $\sigma''$ , etc. nicht als formelhafte Ausdrücke eingehen, sondern als Konstante mit unbekanntem Wert, d.h. als freie Parameter, deren Wert aus den Meßdaten geschätzt werden muß. Man findet  $g \approx 9.81$ .  $g$  muß aber nicht global, d.h. für alle  $(x, y)$ , gelten.  $\sigma(t)$  bleibt gewissermaßen unbekannt, weil die Taylor-Reihe (2) ja die Funktion  $\sigma(t)$  nicht vollständig definiert. Die Approximation ist offenbar sehr gut, wenn nur  $t$  hinreichend klein ist, für größeren  $t$ -Wert und damit größere Fallhöhe könnte sich herausstellen, dass die Annahme  $\sigma'''(0) = 0$

nicht gerechtfertigt ist. Da die Werte von  $\sigma'(0)$ ,  $\sigma''(0)$  etc. als freie Parameter eingehen, kann man sagen, dass es beliebig viele Funktionen  $s$  gibt, die der geforderten Entwicklung in eine Taylor-Reihe genügen. Die in (1) angegebene Gleichsetzung von  $s(t)$  mit  $gt^2/2$  ist also kein Schluß auf ein "wahres Gesetz", sondern allenfalls ein Schluß auf den Sachverhalt, dass die Glieder der Taylor-Reihe für die unbekannte Funktion  $s$ , die Ableitungen höherer Ordnung als 2 enthalten, vernachlässigbar sind.

So ist zumindest das Prinzip. Im wissenschaftlichen Alltag hat man mit einer Reihe weiterer Fragen zu tun, etwa wie der Vergleich von Daten und Vorhersagen tatsächlich vorgenommen werden soll. Denn irgendwelche Meßfehler gibt es immer, so dass eine exakte Übereinstimmung extrem selten ist, und im Falle größerer Fehlervarianz wird man mit der Problematik des statistischen Tests von Hypothesen konfrontiert. Davon soll vorerst nicht die Rede sein. Von zentraler Bedeutung ist die Möglichkeit der Falsifikation, diese Möglichkeit trennt wissenschaftliche von pseudowissenschaftlichen Theorien. Eine Übereinstimmung von Daten und Vorhersagen bedeutet nach Popper nicht Verifikation. Übereinstimmung, wenn sie immer wieder und unter verschiedenen Randbedingungen  $\mathcal{K}$  gefunden werden, sofern nur  $\mathcal{K}$  mit der in Frage stehenden Beziehung kompatibel ist, bedeutet nach Popper *Korroboration*<sup>4</sup>. Im Falle des oben behandelten Fallgesetzes wäre dann von einer Korroborations der These, dass in der Taylor-Entwicklung der "wahren" Funktion  $s$  die Ableitungen höherer Ordnung als 2 vernachlässigbar sind. Korroborations ist weniger als Verifikation; in diesem Wort steckt ja auch das Wort 'Wahrheit', aber ob man die jemals erfährt, weiß man nicht. Poppers Standardbeispiel für eine Korroborations ist die experimentelle Überprüfung der Einsteinschen Relativitätstheorie. Auf den Unterschied von Verifikation und Korroborations wird noch einzugehen sein.

Damit wird für Popper nicht die Verifikation, sondern die Falsifikation zu einem Demarkationskriterium: eine Theorie ist 'wissenschaftlich', wenn sie falsifizierbar ist. Auch das "Gesetz" (1) ist im Prinzip falsifizierbar; im einfachsten Fall könnte sich zeigen, dass  $s'''(0) \neq 0$  für größere Werte von  $t$ . Eine Theorie, deren begriffliche Struktur so plastisch ist, dass sie *jeden* Datensatz  $X$  als mit ihr kompatibel – im Zweifelsfall durch Hinzunahme mehr oder weniger *ad hoc*-gewählter zusätzlicher Annahmen – absorbieren kann, ist nach diesem Kriterium nicht wissenschaftlich. Sie ist allenfalls pseudowissenschaftlich. Poppers Kritik an politischen Theorien, die mit Wahrheitsanspruch auftreten, sowie an psychologischen Theorien wie etwa die Psychoanalyse, die er ja durch seine Arbeit mit A. Adler kennenge-

---

<sup>4</sup>Korroborations = Stärkung, Kräftigung

lernt hatte, hat auch in seinen Überlegungen zur Verifikation ihre Wurzeln. Hierauf wird weiter unten noch ausführlicher eingegangen.

Die Implikation der Popperschen Überlegungen ist, dass eine kritische Distanz zu Theorien gewahrt bleiben muß, deren Überprüfung nach dem rationalen Kriterium der Falsifikation, also im Prinzip der Anwendung der oben explizierten Schlußform  $\mathcal{T} \Rightarrow \mathcal{D}$ , ergo  $\neg\mathcal{D} \Rightarrow \neg\mathcal{T}$ , also des *modus tollens* vorzunehmen ist. Dieses Prinzip charakterisiert den Popperschen *Kritischen Rationalismus*.

**Die Problematik der Induktion** Das Prinzip der Verifikation ist eng mit dem der Induktion verwandt. Popper schreibt, dass ihm erst nach seiner Promotion "über gewisse Dinge ein Licht" aufging. Bacon hatte die Theorie in die Welt gesetzt, dass eine Naturwissenschaft induktiv vorgehen müsse, und dass Induktion der Weg sei, über wiederholte Beobachtungen oder Experimente zu allgemeinen Aussagen zu kommen. Diese Theorie hatte sich in den Köpfen der Wissenschaftler festgesetzt, was dazu beigetragen haben mag, dass der Wiener Kreis auf die Verifikation fokussierte. Die Theorie der Verifikation sollte als das *Abgrenzungskriterium* fungieren, mit dem sich die Wissenschaft von Pseudowissenschaften, der Theologie und allgemein der Metaphysik abgrenzen ließe. Das Ziel der logischen Empiristen des Wiener Kreises war es, Wissenschaft von Metaphysik zu trennen, mit dem zusätzlichen Ziel, Metaphysik als leeres Gerede zu entlarven (vergl. Carnap (1928a/1998) und (1928b/2004)<sup>5</sup>); es gelte, sinnvolle Theorien von sinnlosen zu unterscheiden. Theorien  $\mathcal{T}$  sollten durch Beobachtungs- (Protokoll-)Sätze bewiesen werden, also durch Sätze  $\mathcal{D}$ , für die  $\mathcal{T} \Rightarrow \mathcal{D}$  gilt. Popper befand sich offenbar im Widerspruch zu den Auffassungen der Mitglieder des Wiener Kreises. Näheres über diesen Kreis erfuhr er erst zwischen 1926 und 1927, als Otto Neurath einen Vortrag vor einer sozialdemokratischen Jugendgruppe hielt. Wittgensteins *Tractatus* sowie die Bücher Rudolf Carnaps kannte Popper allerdings bereits.

Die Ansicht, dass Verifizierbarkeit durch Falsifizierbarkeit und das Postulat des induktiven Denkens durch das des deduktiven Denkens ersetzt werden müsse, bedeutet für Popper, dass "das ganze Problem der wissenschaftlichen Methode wie von selbst" geklärt sei (Popper, 1976, p.109). Es komme nicht darauf an, Beobachtungen anzuhäufen, sondern falsche Theorien zu stürzen und durch bessere zu ersetzen. Neue Theorien entstehen durch Deduktion. Wie dies im Einzelnen geschieht, läßt Popper offen. Viktor Krafts Buch *Die Grundformen wissenschaftlicher Methoden* lieferte ihm eine Bestätigung seiner Ansicht, denn Kraft führte darin die *hypothetisch-*

---

<sup>5</sup>Carnap, R.: Der logische Aufbau der Welt. Felix Meiner Verlag Hamburg 1998, Scheinprobleme in der Philosophie, Felix Meiner Verlag Hamburg 2004

*deduktive Methode* auf. Die Formulierung neuer Theorien folge nicht einem induktiven Schema, man könne allenfalls irgendwelche Gründe angeben, deretwegen man eben diese und nicht eine andere Theorie vorlege. Popper insistiert, Induktion sei ein Mythos, der bereits durch Hume widerlegt worden sei; er selber legt weitere Argumente gegen die Induktion vor, auf die in Abschnitt 8.3 näher eingegangen wird. Eine Theorie sei nicht sinnlos, nur weil sie nicht verifiziert werden könne. Es komme zunächst darauf an, die Theorie zu *verstehen*, und gleichzeitig sei es vorstellbar, dass eine verstehbare Theorie völliger Unsinn ist. Popper kommt zu dem Schluß, "... dass ich für jedes einzelne seiner [des Wiener Kreises] Probleme bessere und klarere Antworten hatte als der Wiener Kreis". (Popper 1976, p. 111). Er äußert die Vermutung, dass die Mitglieder des Wiener Kreises Positivisten und erkenntnistheoretische Idealisten in der Tradition von Berkeley und Mach waren (die sich selbst aber als "neutrale Monisten" bezeichneten<sup>6</sup>). Der Philosoph Heinrich Gomperz versieht ihn mit weiterer Literatur, unter anderem Husserls *Logische Untersuchungen*, und Popper bemerkt, dass diese Philosophen zwischen Theorien und Hypothesen unterscheiden: Theorien seien wahr, Hypothesen dagegen seien noch nicht bewiesene Theorien und also nicht notwendig wahr. Natürlich teilt er diese Auffassung nicht, da es kein verifizierendes induktives Vorgehen gebe, das von einem gewissen Zeitpunkt an eine Theorie als wahr zu bezeichnen gestatte.

Der Wiener Kreis war eigentlich Moritz Schlicks Privatseminar, zu dem kam, wer von Schlick eingeladen wurde. Popper wurde nie eingeladen, kritisierte aber auf Einladung Fritz Waismanns, einem anderen Mitglied des Wiener Kreises, die Theorien eben dieses Kreises in Vorträgen, die er in mit dem Wiener Kreis assoziierten "epizyklischen" Gruppen hielt. Nach der Fertigstellung von *Die Grundprobleme ...* im Jahr 1932 wurde das Werk von den Mitgliedern des Wiener Kreises gelesen, und Schlick und Frank nahmen es zur Veröffentlichung in der Reihe "Schriften zur wissenschaftlichen Weltauffassung" des Springer-Verlages an. Wie oben bereits erwähnt, verlangte der Verlag allerdings drastische Kürzungen. Es erschien schließlich 1934 unter dem Titel *Logik der Forschung*. Der Fokus liegt auf der Widerlegung der Theorie der Induktion als Bestätigung von Theorien; es sei *rational*, Überzeugungen in der Schwebe zu lassen.

Die *Logik der Forschung* ist, so Popper, als eine Kritik des Positivismus geschrieben worden. Das Buch wurde intensiv von den Mitgliedern des Wie-

---

<sup>6</sup>Der zentrale Monismus ist ein metaphysikkritisches Programm, demzufolge es keine Unterscheidung von "geistigen" und "physikalischen" Prinzipien gibt; der Unterschied zwischen Geistes- und Naturwissenschaft ist demnach nicht sinnvoll. Der Physiker Ernst Mach war ein zentraler Vertreter des Monismus, der heute im Rahmen der Philosophie des Geistes wieder intensiv diskutiert wird.

ner Kreises diskutiert und wurde in einer Reihe publiziert, in der vorwiegend positivistische Schriften erschienen. Dies mag dazu beigetragen haben, dass Popper für einen logischen Positivisten gehalten wurde. Auch die Mitglieder des Wiener Kreises sahen in Popper nicht einen philosophischen Gegner, sondern eher einen Verbündeten, seine Kritik an ihren Auffassungen faßten sie, so Popper, als Forderung nach Modifikation eben dieser Auffassungen auf, nicht als deren Ablehnung. Sie merkten nicht, schreibt Popper, dass er ihre Philosophie radikal in Frage gestellt hatte. Niemand komme auf die Frage:

”Wer ist der Täter?” (also derjenige, der den Positivismus erledigt hat). ”Ich fürchte, dass ich mich als Täter bekennen muß. Doch ich habe es nicht mit Absicht getan: Meine Absicht war nur, auf eine Reihe von – wie mir schien – fundamentalen Irrtümern hinzuweisen.” Popper 1976, p. 121)

Der Positivismus habe sich letztlich wegen seiner eigenen, unüberwindlichen inneren Widersprüche aufgelöst.

Popper beschreibt den Wiener Kreis als eine bewundernswerte Institution, als ein

”einzigartiges Seminar von Philosophen, die hier mit hervorragenden Mathematikern und Naturwissenschaftlern zusammenarbeiteten. Sie waren tief an Problemen der Logik und der Grundlagen der Mathematik interessiert, und es gelang ihnen, zwei der genialsten und produktivsten Denker auf diesem Gebiet, Kurt Gödel und Alfred Tarski, zur Mitarbeit zu gewinnen. Die Auflösung des Kreises war ein schwerer Verlust für die Wissenschaft.”

Ob Kurt Gödel tatsächlich als Mitglied des Kreises gelten kann, ist fraglich, er soll zwar gelegentlich an den Treffen des Kreises teilgenommen, sich dabei aber in ein eher skeptisches Schweigen gehüllt haben (Edmonds & Eidinow, 2001). Der Wiener Kreis löste sich 1936 nach der Ermordung Moritz Schlicks auf, und die meisten seiner Mitglieder verließen aus politischen Gründen Österreich.

**Der Begriff der Wahrheit und Poppers Realismus** Popper empfand sich als ”unorthodoxen Kantianer” sowie als Realist, d.h. er glaubte an eine von uns unabhängige Realität (für einen Philosophen ist dies keine selbstverständliche Einstellung). Demnach sah er Theorien als Produkte des menschlichen Verstandes, die nicht von der Realität aufgezwungen werden. Aber seine Idee von der Falsifizierbarkeit vernünftiger (also im Prinzip

falsifizierbarer) Theorien ließ ihn das Kantsche Postulat, die Dinge *an sich* seien unmöglich zu erkennen, durch das Postulat, alle Theorien hätten nur hypothetischen Charakter ersetzen.

Es gibt Theorien, die lange Zeit nicht falsifiziert werden und sich bewähren, – man denke an Newtons Theorie. Die Frage ist, in welchem Zusammenhang der Begriff der Bewährung mit dem der Wahrheit steht. Offenbar kann sich eine Theorie bewähren, ohne wahr zu sein. Popper kam erst nach der Veröffentlichung der *Logik der Forschung* dazu, sich über den Wahrheitsbegriff weitergehende Gedanken zu machen, – insbesondere 1935, als er Alfred Tarski<sup>7</sup> traf.

Tarski hatte sich mit dem Problem der Wahrheit beschäftigt<sup>8</sup>. In *The problem of truth . . .* geht es um darum, in Bezug auf eine gegebene Sprache "a materially adequate and formally correct definition of the term 'true sentence'" zu geben. Obwohl der Begriff intuitiv klar zu sein scheint – ein Satz ist wahr, wenn seine Aussage der Realität entspricht –, ist die Aufgabe, eine Definition der genannten Art zu geben, keineswegs trivial. Tarskis Intention ist es offenbar, den "klassischen" Wahrheitsbegriff zu fassen, der auch unter dem Etikett 'Korrespondenztheorie der Wahrheit' bekannt ist. Diesen Ansatz zur Charakterisierung des Wahrheitsbegriffs hatte ja schon Aristoteles verfolgt, und Eubulides hatte ihn mit dem Gegenbeispiel "S: Der Satz S ist falsch" attackiert, der ein Problem des intuitiv so naheliegenden korrespondenztheoretischen Wahrheitsbegriffs aufzeigt. Ist S nämlich wahr, so muß S falsch sein. Ist S dagegen falsch, so muß S wahr sein. Th. W. Adorno stellte abschätzig fest, das Paradox des Eubulides sei "nur eine sprachliche Komplexion", eine leere Wortspielerei, aber hier irrte Adorno, es verweist auf ein tiefer liegendes Problem der Definition von Wahrheit, das sich ja schon bei der Diskussion von Wittgensteins Abbildtheorie der Sprache gezeigt hat; Gödel hat seine Resultate über wahre, aber gleichwohl nicht aus einem endlichen Axiomensystem ableitbare Sätze aus einer Variante des Eubulidesschen Paradoxes hergeleitet, worauf in Wissenschaftstheorie IV näher eingegangen wird.

Tarski zeigt, dass eine Definition des klassischen Wahrheitsbegriffes in der normalen Umgangssprache auf unüberwindliche Schwierigkeiten stößt. Nach Tarski erfordert der Begriff den Einsatz formaler Sprachen und insbesondere die Einführung des Begriffs der Metasprache, in der Aussagen über eine 'Objektsprache' formuliert werden können. Eine detaillierte Diskussion würde hier zu weit führen, hier soll nur kurz Poppers Reaktion auf

---

<sup>7</sup> Alfred Tarski (1901 (Warschau) – 1983 (Berkeley, USA)), Logiker, Mathematiker und Philosoph ("of a sort" nach eigener Kennzeichnung).

<sup>8</sup>The problem of truth in the formalized languages. In: Logic, Semantics, Metamathematics. Papers from 1923 – 1938. Oxford, Clarendon Press 1956

Tarskis Arbeit geschildert werden. Wie er in Abschnitt 32 (Popper 1976, p. 204) ausführt, ist Tarskis Ansatz wichtig, um den Unterschied zwischen deduktiver und induktiver Schlußweise zu verdeutlichen. Es muß ja zunächst erklärt werden, worin die Übereinstimmung eines deskriptiven Satzes mit einer Tatsache besteht, wobei ein deskriptiver Satz ein Protokoll- oder Beobachtungssatz ist. Tarskis Ansatz impliziert, dass eine Theorie in einer Metasprache formuliert sein muß, in der Aussagen über Sätze der Beobachtungssprache gemacht werden. In der Metasprache können dann Aussagen über Sätze sowie über Tatsachen gemacht werden, und damit würde es, so Popper, leicht werden, Aussagen über die Korrespondenz von Aussagen und Sachverhalten zu formulieren. Poppers Beispiel ist:

”Der englische Satz, der aus drei Wörtern ’grass’, ’is’, und ’green’ in dieser Reihenfolge besteht, entspricht den Tatsachen genau dann, wenn Gras grün ist.” (Popper 1976, p. 205)

Die Metasprache ist hier Deutsch, in dieser Sprache wird die zur Diskussion stehende Aussage, dass nämlich Gras grün sei, beschrieben, und die Beschreibung des Sachverhalts, der im englischen Satz formuliert wird, findet ebenfalls in der Metasprache Deutsch statt. Insgesamt wird eine Korrespondenz zwischen der Aussage ”grass is green” und der Tatsachenbehauptung, dass Gras grün sei, behauptet. Der Ausdruck ”ist wahr” ist ein metasprachliches Prädikat von Sätzen der Objektsprache. Als Beispiel betrachtet Popper den Satz: ”Es ist wahr, dass Schnee rot ist.” Dieser Satz enthält *kein* metasprachliches Prädikat von Sätzen, er gehört zur Objektsprache, d.h. der Sprache, in der ”Schnee ist rot” formuliert wird. Das oben genannte Paradox des Eubulides entsteht, weil in ”Dieser Satz ist falsch” nicht zwischen Objekt- und Metasprache unterschieden wird.

Der eigentliche Punkt der Tarskischen Wahrheitsdefinition ist nun, die Beschreibung logischer Sachverhalte problemfrei zu gestatten. Für Poppers Wissenschaftstheorie ist es besonders wichtig, zu erklären, wann ein deduktiver Schluß korrekt ist. Dazu muß er Aussagen über Aussagen machen, etwa derart, dass ein Schluß von den Prämissen auf eine Konklusion wahr ist, wenn die Prämissen wahr sind, d.h. die Wahrheit der Prämissen wird auf die Konklusion übertragen, und die Falschheit der Konklusion wird auf die Falschheit der Prämissen übertragen (modus tollens). Wichtig an dieser Übung ist für Popper, dass die Tarskische Version der Korrespondenztheorie Wahrheit als objektiv aufgefasst wird und nicht als Ausdruck subjektiver Überzeugung (’Evidenz’, ’Übereinkunft’, etc). Wahrheit sei demnach *absolut* zu sehen, d.h. unabhängig von Voraussetzungen oder Annahmen, die ja alle in Frage gestellt werden können.

Es folgt, dass ein deduktiver Schluß dann und nur dann logisch gültig



ist, wenn er die Wahrheit von den Prämissen auf die Konklusion überträgt. Popper formuliert dies so: ein deduktiver Schluß sei gültig dann und nur dann, wenn es kein Gegenbeispiel gibt. Der folgende Schluß ist demnach *nicht* gültig:

1. Alle Menschen sind sterblich
  2. Sokrates ist sterblich
- K: Sokrates ist ein Mensch,

1. und 2. sind die Prämissen, und K ist die Konklusion, die in diesem Falle falsch ist. Denn auch ein Hund ist sterblich, und Sokrates kann der Name eines Hundes sein. Damit ist ein Gegenbeispiel gegeben, so dass der Schluß nicht deduktiv korrekt ist. Popper folgert, dass das deduktive Schließen (i) objektiv und (ii) absolut ist. Man kann aber nicht immer herausfinden, ob es wirklich kein Gegenbeispiel gibt; in einem solchen Fall bleibt die Frage, ob ein Schluß gültig ist, offen. Einigt man sich darauf, das Prädikat "wahr" nur in diesem Sinne zu verwenden, so kann man viele Sätze beweisen, – aber eben nicht alle. Denn es kann, so Popper, kein allgemeines Kriterium der Wahrheit geben. Gäbe es ein solches Kriterium, so wären wir potentiell allwissend. Wie insbesondere Gödel gezeigt hat (vergl. Wissenschaftstheorie IV), existiert schon für die Arithmetik kein allgemeines Wahrheitskriterium. Andererseits kann man für unendlich viele Schlußregeln ihre Gültigkeit, also die Nichtexistenz eines Gegenbeispiels, beweisen. Insofern sei es falsch, zu behaupten, deduktive Schlüsse seien intuitiv. Intuitive, evident erscheinende Schlüsse können, müssen aber keineswegs korrekt sein.

Für Popper folgt daraus, dass "Überzeugungserlebnisse oder Glaubensbekenntnisse gar nichts" bedeuten (Popper 1976, p. 211). Eine 'wahre Überzeugung' ist eine Überzeugung von einer Theorie, die wahr ist. Deren Wahrheit ist nicht eine Frage der Überzeugung, sondern eine Frage der Tatsachen. Popper definiert in diesem Sinne die Bedeutung des Ausdrucks "rationale Überzeugung": man gibt derjenigen Theorie den Vorzug, der "im Lichte kritischer Argumente der Vorzug gebührt".

In Bezug auf den induktiven Schluß ist Popper mit Hume der Ansicht, dass es ihn nicht gibt, – damit sei das Problem der Induktion gelöst. Popper geht auf einige gängige Gegenargumente ein: die Gültigkeit der Deduktion könne nicht gültig bewiesen werden, da dann Logik durch Logik bewiesen werden müsse, aber ein solches Vorgehen sei zirkulär. Das gleiche Argument gelte aber auch für die Induktion: für die Gültigkeit der induktiven Logik benötige man eben induktive Logik, womit man wieder bei einem Zirkelschluß angelangt sei. Gleichwohl seien induktive Schlüsse nützlich und hilfreich. Aber Popper beharrt: ein *deduktiver* Schluß sei gültig, wenn kein

Gegenbeispiel existiert, und damit habe man eine objektive Methode der kritischen Prüfung an der Hand. Ein induktiver Schluß erweist sich als *suspekt*, "wenn er im induktiven Verfahren zu häufigen praktischen Fehlern führt" (p. 212). Jede induktive Schlußregel müsse zu häufigen praktischen Fehlern führen. Aber: eine solche Regel, die es gestattet, von Beobachtungssätzen auf allgemeine Theorien zu schließen, existiere nicht. Nach Carnap kann man solchen allgemeinen Theorien oder Gesetzmäßigkeiten (d.h. Aussagen über Gesetzmäßigkeiten) Wahrscheinlichkeiten zuordnen, aber Popper merkt an, dass die in diesem Zusammenhang formulierten Sprachen (deren Aussagen Wahrscheinlichkeiten zugeordnet werden können), so einfach sind, dass "nicht einmal die Rudimente einer primitiven Naturwissenschaft formuliert werden können". Außerdem seien diese Sprachen auf Fälle beschränkt, in denen nur endlich viele Theorien überhaupt zur Verfügung stehen. In der Praxis gebe es aber stets unendlich viele Alternativen, und er ist der Ansicht, dass all diesen Möglichkeiten die Wahrscheinlichkeit 0 zugeordnet werden müsse, auch wenn der *Grad ihrer Bewährung* größer als Null sei. Selbst wenn man einer Theorie  $T$  eine von Null verschiedene Wahrscheinlichkeit zuordnet, etwa  $P(T) = .8$ , so sei damit nichts ausgesagt, denn erstens müsse man nun an diese Zuordnung glauben, und zweitens sei nicht klar, was es heißen soll, mit einem Grad von .8 an die Theorie  $T$  zu glauben. Letzlich komme es doch nur darauf an, zu prüfen, ob eine Theorie mit den Tatsachen kompatibel ist; im Gegensatz zu Rudolf Carnap<sup>9</sup>, der stets bemüht war, eine induktive Logik zu begründen, war Popper der Ansicht, Induktion sei ein Mythos, nicht aber Realität.

**Wahrscheinlichkeiten und Hypothesentests** Die Theorie der Falsifikation beruht auf allgemeinen, logischen Betrachtungen. Empirische Daten haben aber selten eine deterministische Struktur, zufällige Effekte verschiedenen Ursprungs erzeugen ein Bild, das im Allgemeinen keine eindeutige Falsifikation erlaubt. Der Begriff der Zufälligkeit führt auf den der Wahrscheinlichkeit, und in der *Logik der Forschung* widmet sich Popper ausführlich der Frage, wie Wahrscheinlichkeiten zu definieren seien. Die Beantwortung der Frage, was Wahrscheinlichkeiten seien, wird nach Popper zu einem "Prüfstein für die [Falsifikations-] Theorie, sich zu bewähren" (Kap. 8, p. 106). Popper versucht eine Neubegründung der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf der Basis des von Miseschen Ansatzes, Wahrscheinlichkeiten über relative Häufigkeiten zu definieren, wobei er aber die Grenzwertdefinition

$$P(A) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n(A)}{n} \quad (3)$$

( $n$  Anzahl der Beobachtungen,  $n(A)$  die Häufigkeit, mit der das Ereignis  $A$

---

<sup>9</sup>Etwas in *Induktive Logik und Wahrscheinlichkeit*, Wien 1959

unter den  $n$  Beobachtungen aufgetreten ist) fallen lassen will, denn es ist ja nicht klar, unter welchen Bedingungen dieser Limes überhaupt existiert. Er will diese Definition durch ein 'Regellosigkeitsaxiom' ersetzen. Schließlich will er die Beziehung zwischen Wahrscheinlichkeit und Erfahrung aufklären. Die Frage nach dieser Beziehung sei das *Entscheidbarkeitsproblem*. Die Klassische Interpretation von Wahrscheinlichkeiten nach Laplace (die auch schon vor Laplace benützt wurde), nach der die Wahrscheinlichkeit durch den Quotienten der Zahl der "günstigen" und der überhaupt möglichen Fälle, die jeweils als gleichwahrscheinlich angesehen werden, definiert ist, verwirft er sofort wegen der offenkundig damit verbundenen Zirkularität. Die 'subjektive Wahrscheinlichkeit', die sich seiner Meinung nach in Ausdrücken wie 'Erwartungswert' und 'mathematischer Hoffnungswert' äußere, verwirft er als psychologistisch. Eine Abart der subjektiven Wahrscheinlichkeit sei aber die logische Wahrscheinlichkeit, wie sie Waismann (1930) vorgeschlagen habe, derzufolge sie "die logische Nähe, für den deduktiven Zusammenhang zweier Sätze" ausdrücke. Ein Satz  $q$  habe demnach die Wahrscheinlichkeit 1, wenn er aus einem Satz  $p$  logisch folgt, und die Wahrscheinlichkeit 0, wenn  $q$  und  $p$  zueinander im Widerspruch stehen. Im allgemeinen Fall nimmt die Wahrscheinlichkeit einen Wert zwischen 0 und 1 an, sie ist um so größer, "je weniger die Behauptungen von  $q$  über das hinausgehen, was bereits im Satz  $p$  hinausgehen, was bereits im Satz  $p$  enthalten ist, auf den sich die Wahrscheinlichkeit von  $q$  bezieht (in dem Satz  $p$  nämlich, der dem Satz  $q$  eine Wahrscheinlichkeit "gibt)"." Von dieser Interpretation wird Popper später (in Popper & Miller, 1983) Gebrauch machen, wenn er formal beweisen will, dass Induktion unmöglich sei; in Abschnitt 8.3 wird ausführlich für diese Argumentation eingegangen.

Die objektive Interpretation der Wahrscheinlichkeit sei aber als Aussage über die relative Häufigkeit von Ereignissen innerhalb einer Folge von Ereignissen erklärt. Poppers Kampf mit den Begriffen 'regellos', 'belanglos', 'nachwirkungsfrei' etc muß hier nicht im Detail nachvollzogen werden; er besteht zum Teil Auseinandersetzung mit den Begriffsbildungen Keynes (1920)<sup>10</sup> und von Mises (1919)<sup>11</sup>. In Bezug auf das Entscheidungsproblem schreibt er, dass Wahrscheinlichkeitsaussagen nicht falsifizierbar seien, "der Wahrscheinlichkeitsansatz kann mit keinem Basissatz, also auch mit keiner Konjunktion von endlich vielen Basissätzen (mit keiner endlichen Beobachtungsfolge) in logischem Widerspruch stehen ...". Ein Wahrscheinlichkeitsansatz könne nur mit einer unendlichen Ereignisfolge, die aber intensional durch ein Bildungsgesetz definiert sein kann, in Widerspruch stehen.

---

<sup>10</sup>A treatise on probability

<sup>11</sup>Grundlage der Wahrscheinlichkeit, bzw. Wahrscheinlichkeit, Statistik und Wahrheit (1928/1981)

Wahrscheinlichkeitshypothesen seien nicht falsifizierbar, weil ihre Dimension abzählbar unendlich sei. Man könne aber solche Hypothesen wegen ihres prognostischen Erfolges nicht als "empirisch nichtssagend" bezeichnen. Der Physiker wisse sehr wohl, ob sich eine Wahrscheinlichkeitshypothese wissenschaftlich bewährt habe oder für Zwecke der Prognose unbrauchbar und damit "praktisch falsifiziert" sei. Die Frage ergebe sich aber, mit welchem Recht er das könne, wo die Grenze zur "Unwahrscheinlichkeit" der Hypothese zu ziehen sei (Logik der Forschung, Abschnitt 66). Popper liefert keine Antwort, die auf einen Signifikanztest hinausliefe (Fishers Ansatz wird erst auf Seite 272 im Neuen Anhang der *Logik der Forschung* erwähnt, s. a. *Conjectures and Refutations* und *Objective Knowledge*). Dafür schreibt er über 'Wahrscheinlichkeitsmetaphysik': wende man "ohne weitere Vorichtsmaßregeln (Poppers Kursivsetzung) zur 'Erklärung' beobachteter Gesetzmäßigkeiten an, so gerät man unmittelbar in Spekulationen, die man nach allgemeinem Sprachgebrauch als typisch 'metaphysisch' kennzeichnen wird" (Log. der Forsch., Abschn. 67). Denn da Wahrscheinlichkeitsaussagen nicht falsifizierbar seien, sei es möglich, jede beliebige Gesetzmäßigkeit durch Wahrscheinlichkeitsansätze zu erklären, insgesamt könne man dann die Welt als "Phase eines zufallsartigen Chaos auffassen, als *Serie von gehäuften Zufällen*." Solche eine Erklärung sei aber ohne jede naturwissenschaftliche Bedeutung, dafür aber "metaphysisch". Im Lichte der Entwicklungen in der Inferenzstatistik, sei sie nun Fishersch, Neyman-Pearsonsch oder Bayessch, wird man diese Folgerungen Poppers mit kühler Distanz betrachten. 1957 hat Popper einen weiteren Ansatz gemacht, den Wahrscheinlichkeitsbegriff auf eine objektive Basis zu stellen: Wahrscheinlichkeit reflektiere eine *Propensität* (engl. propensity) für Ereignisse, unter gegebenen Umständen einzutreten, und sei nicht als epistemische Größe zu verstehen. Dieser Ansatz wird in einem gesonderten Kapitel (Kapitel 10: Statistische Aspekte der Falsifikation) zusammen mit anderen Wahrscheinlichkeitsbegriffen diskutiert.

Auch zur Quantenmechanik hat Popper Beiträge geleistet; auf sie kann hier aber nicht weiter eingegangen werden.

Auf Poppers Theorie der Bestätigung wird im folgenden Abschnitt 8.3 über Induktion näher eingegangen.

Man könnte es dabei bewenden lassen. Aber Popper hat in späteren Ausgaben seiner Logik der Forschung Anhänge beigefügt, denen zufolge eine Bayesiansische Statistik, die als eine induktive Statistik interpretiert werden kann, nicht funktionieren könne. Dies ist eine Statistik, die auf dem Bayesschen Satz

$$P(H|D) = P(D|H) \frac{P(H)}{P(D)}$$

beruht, wobei  $P(H|D)$  die Wahrscheinlichkeit einer Hypothese, gegeben die Daten  $D$ , und  $P(D|H)$  die Wahrscheinlichkeit der Daten, gegeben die Hypothese  $H$  bedeuten;  $P(H)$  ist die a priori-Wahrscheinlichkeit von  $H$ , und  $P(D)$  ist die Wahrscheinlichkeit, die Daten  $D$  zu finden. Poppers Argumente haben dazu beigetragen, dass der 'objektive' Ansatz der Inferenzstatistik, wie er von Fisher einerseits, Neyman & Pearson andererseits entwickelt wurde und der nun als *orthodoxe Statistik* bekannt ist, in der Praxis dominiert, wenn auch der 'subjektive', auf dem Bayesschen Theorem beruhende Ansatz seit einigen Jahren wieder an Boden gewinnt.

**Poppers politische Entwicklung** Popper hat dem politischen System, das im Österreich seiner Jugendjahre dominierte, durchaus kritisch gegenüber gestanden; er teilte sozialistische, gelegentlich auch radikalere kommunistische Standpunkte. Dass er sich von diesen Ansichten später gelöst hat, ist zum Teil eine Konsequenz seiner generellen wissenschaftstheoretischen Auffassungen, die er in der Auseinandersetzung mit den Theorien des Wiener Kreises entwickelte, zum Teil aber auch persönlichen Erlebnissen geschuldet. Dass die Realisierung des Kritischen Rationalismus psychologisch keineswegs immer einfach sei, beschreibt Popper recht eindringlich (1976, p. 41): er habe gefunden, dass er nicht nur eine "abstrakte und komplizierte Theorie [den Marxismus, insbesondere in der Form des Kommunismus] recht unkritisch akzeptiert" hatte, sondern dass er bereits einige Aspekte der Theorie des Kommunismus bemerkt hatte, die er als falsch und fragwürdig empfand, ohne ihn deswegen abzulehnen. Aber er habe alles unterdrückt, teils aus Loyalität zu seinen Freunden, teils aus Loyalität zu "der Sache", und

"teils wegen eines Mechanismus, der da an der Arbeit ist und der verursacht, dass man sich tiefer und tiefer verwickelt: Wenn man erstmal sein intellektuelles Gewissen wegen eines zunächst vielleicht unbedeutenden Punktes geopfert hat, so gibt man die Sache nicht so leicht auf; man wünscht sich selbst von der fundamentalen Gerechtigkeit der Sache zu überzeugen, die offenbar einen kleinen moralischen oder intellektuellen Kompromiß mehr als aufwiegt. Und mit jedem neuen moralischen und intellektuellen Opfer verwickelt man sich tiefer und tiefer. Man ist bereit, das moralische und intellektuelle Kapital, das man in die Sache investiert hat, mit weiteren Investitionen zu unterstützen."

Popper schreibt, dass er Jahre benötigt hat, um "den Kernpunkt des marxistischen Arguments" zu erfassen, nämlich die Aussage, dass es 'wissenschaftlich voraussagbar' sei, dass der Kommunismus siegen werde. Diese

Vorhersage sei verknüpft mit dem "moralischen Gesetz: *Hilf, das herbeizuführen, was unausweichlich ist!*" Der Anti-Marxismus sei aber in Österreich noch schlimmer als der Marxismus gewesen, sie seien praktisch identisch gewesen mit denjenigen politischen Richtungen, die später als faschistisch galten. 1935 fasste er seine Ansichten darüber in *The Poverty of Historicism* zusammen, und 1943 folgte das zweibändige Werk *The Open Society and its Enemies*, das er im neuseeländischen Exil verfasste. Popper fühlte sich von der Anmaßung seiner marxistischen Freunde, sie seien die zukünftigen Führer der Arbeiterklasse, abgestossen; sie kamen aus dem Bürgertum und hätten gar nichts vom Leben der Arbeiterklasse gewußt. Von der sozialdemokratischen Bewegung ist er aber weiterhin tief beeindruckt. So entscheidet er sich, Arbeiter zu werden, er nimmt eine Stelle als Straßenarbeiter an. Er sei aber dieser harten Arbeit körperlich nicht gewachsen gewesen, weshalb er sich für die Tischlerlehre entschloß. Erst viel später wendet er sich auch vom Sozialismus ab:

"Und wenn es so etwas geben würde wie einen Sozialismus mit persönlicher Freiheit, dann wäre ich auch heute noch Sozialist. Denn ich kann mir nichts Besseres denken als ein bescheidenes, einfaches und freies Leben in einer egalitären Gesellschaft. Ich brauchte einige Zeit, bevor ich erkannte, dass das nur ein schöner Traum war; dass die Freiheit wichtiger ist als die Gleichheit; dass der Versuch, Gleichheit zu schaffen, die Freiheit gefährdet; und dass, wenn die Freiheit verloren ist, es unter den Unfreien auch keine Gleichheit geben kann." (Popper 1976, p. 45)

Popper bezeichnet die Begegnung mit dem Marxismus als eines der wichtigsten Ereignisse seiner intellektuellen Entwicklung. Sie machte ihn, wie er schreibt, zu einem Fallibilisten<sup>12</sup>, und es wurde ihm klar, wie wichtig intellektuelle Bescheidenheit sei und worin der Unterschied zwischen dogmatischem und kritischem Denken liege. Der Verlauf seiner Begegnung mit Alfred Adler und der Psychoanalyse Sigmund Freuds sei ähnlich gewesen, habe aber eine weit geringere Bedeutung gehabt.

Es ist klar, dass Poppers Ideen mit denen der Frankfurter Schule um Horkheimer und Adorno nicht kompatibel waren, wurde dort doch ein gesellschaftsphilosophischer Ansatz entwickelt, der – zumindest in der angelsächsischen Literatur – als *Freudo-Marxismus* bekannt wurde. Bei den Anhängern der Frankfurter Schule avancierte Popper zum positivistischen Gottseibeiuns. Im Namen einer *Kritischen Theorie* (so die Selbstbezeichnung der Frankfurter Lehre durch deren Vertreter) erzeugt polemisches

---

<sup>12</sup>D.h. er kam zu der Überzeugung, dass es keine absolute Gewißheit geben kann.

Freund-Feind-Denken die unkritische Ablehnung des Kritischen Rationalismus Poppers, ohne dass auf kritisierbare Aspekte des Popperschen Denkens eingegangen wird. Der zwischen Popper und Adorno und darüber hinaus zwischen Albert (als Stellvertreter Poppers) und Habermas (als Stellvertreter Adornos) ausgetragene 'Positivismusstreit' wird in einem Extrakapitel (Die Empirismuskritik der Frankfurter Schule) gesondert dargestellt.

**Popper und der Wirtschaftsliberalismus** Viele Gegner einer marktradikalen Wirtschaftsordnung stehen Popper wegen seiner Hinwendung zum Liberalismus und seiner expliziten Zurückweisung des Marxismus kritisch bis ablehnend gegenüber. Popper reibt sich allerdings nicht an den Marx'schen Analysen, sondern an dessen geschichtsphilosophischen Prognosen und an dem, wie er es empfindet, intellektuell anmaßenden Verhalten der marxistischen "Führer der Arbeiterklasse", die er in Wien erlebt hat. Sein Werke "The Open Society and its Enemies" und "The Poverty of Historicism", auf die später noch näher eingegangen wird, dokumentieren seine Auseinandersetzung mit den essentialistischen Aspekten der hegelschen und marx'schen Geschichtsphilosophie auf der Basis seiner induktionskritischen Wissenschaftstheorie. Poppers Auffassungen von 'liberal' sind komplex und können kaum auf die Thesen des Neoliberalismus, wie er insbesondere von Friederich A. von Hayek und Milton Friedman vertreten wurde, reduziert werden.

Gleichwohl verband ihn eine lange Freundschaft mit v. Hayek. Dieser stammte ebenfalls aus Wien, war einer der Begründer der österreichischen Schule der Ökonomie, hatte sich – ganz anders als Popper – früh zum Konservatismus bekannt und wurde zu einem der Begründer des Neoliberalismus. v. Hayek wurde wegen Poppers *Open Society* ... auf diesen aufmerksam und bewirkte, dass Popper aus dem neuseeländischen Exil an die London School of Economics (LSE) wechseln konnte; Popper soll bis an sein Lebensende dafür Dankbarkeit gegenüber v. Hayek empfunden und ihn auch schon mal seinen *väterlichen* Freund genannt haben, obwohl v. Hayek nur drei Jahre älter als er war. Diese Beziehung kann dazu geführt haben, dass Popper die Diskussion mit v. Hayek weniger direkt führte als es sonst seine Art war, zumal v. Hayeks Buch *The road to serfdom*, eine Kritik sozialistischer Ansätze, ausgesprochen verifikationistisch geschrieben ist: Argumente, die für den Liberalismus v. Hayekscher Prägung sprechen, werden in den Vordergrund geschoben, Argumente, die dagegen sprechen, kommen nicht vor oder werden als irrelevant betrachtet. Milton Friedman verfährt in *Capitalism and Freedom* in ähnlicher Weise. Grund genug also für Popper, kritisch-rational gegen diese Schriften zu kämpfen, – was er aber nicht tat.

Die politischen Aspekte der Popperschen Philosophie wurden insbesondere von Malachi Haim Hacoheh (2000) beleuchtet, der nicht nur die "offiziellen" Schriften Poppers sichtet, sondern auch den Briefverkehr unter anderem zwischen Popper und von Hayek heranzog, um ein Bild der Popperschen Einstellung zu bekommen. Hacoheh argumentiert, dass Popper im Kern stets ein Linker<sup>13</sup> geblieben sei. Seiner epistemologischen Grundüberzeugung entsprechend waren ihm Entwürfe der sozialen Veränderung, die von einer "Totalität des Gesellschaftlichen" ausgingen, verdächtig, statt dessen schlug er "social engineering" oder "piecemeal engineering" vor, d.h. stückweise Reformen zur konkreten Verbesserung der Lebensbedingungen. Dieses Vorgehen hat etwas von *trial-and-error*-Versuchen an sich: da man ja nach Popper nicht induktiv von Daten oder Befunden auf bestimmte Theorien schließen kann, die Formulierung einer Hypothese also ein deduktiver Akt ist, der auf eine von vielen möglichen Hypothesen führt, und die Wahl einer sozialen Maßnahme das Resultat einer solchen Hypothesenbildung ist, *kann* die Maßnahme erfolgreich sein, muß aber nicht erfolgreich sein, in welchem Fall man eine neue Hypothese, also Maßnahme, finden muß, etc. Der Punkt ist nun, dass Popper diese Idee auch nach seiner liberalen Wende nicht aufgegeben hat, und hier ergibt sich der Unterschied zu den Neoliberalen, die, wie von Hayek, Maßnahmen von Staats wegen grundsätzlich ablehnten. Popper sei dagegen "decidedly leftish and at virtual loggerheads with Hayek's libertarianism" gewesen, so Hacoheh. Nach v.Hayek würden die reinen Marktmechanismen schon "auf irgend eine Weise" die jeweiligen spontanen Entscheidungen der Individuen in einer Gesellschaft zu einem wirtschaftlichen und sozialen Optimum bringen. Popper habe diese Marktgläubigkeit nie geteilt; Popper "was unwilling to trust the free market to ameliorate the poverty that he had witnessed in his youth and during the depression" (Hacoheh, p. 46). Popper und v. Hayek haben ihre kontroversen Ansichten allerdings nie öffentlich diskutiert (Euchner, 2004). Tatsache ist andererseits, dass Popper auf Drängen von Hayeks an der Gründungssitzung der Mont Pelerin Society im Jahr 1947 teilnahm, damit er der wirtschaftsliberalen Programmatik dieser Gesellschaft mit den Thesen aus seinem Opus *The Open Society . . .* philosophische Tiefe und Farbe gebe. Auch der marktliberale Ökonom Milton Friedman, der später großen Einfluß auf Ronald Reagan und Margaret Thatcher hatte und sogar dem chilenischen

---

<sup>13</sup>Was auch immer das bedeuten soll. Poppers Ansichten waren wohl über viele Jahre kompatibel mit Ideen, wie sie in heutigen sozialdemokratischen Parteien diskutiert werden. Erst in seinen letzten Jahren hat er sich anscheinend immer ausschließlicher dem Theorem verschrieben, dass "Freiheit" wichtiger als "Gerechtigkeit" sei. Letztere sei sowieso nicht herstellbar, Freiheit aber sei eine notwendige Voraussetzung für das Streben nach Gerechtigkeit. In diesem Zusammenhang soll er libertäre Auffassungen vertreten haben.



Diktator Pinochet beim Aufbau eines radikalliberalen Wirtschaftssystems behilflich war<sup>14</sup>, nahm an diesem Treffen teil. Wenn Hachens Aussage, Popper sei 'decidedly leftish' gewesen, auch nur annähernd korrekt ist, so ist es mehr als fraglich, dass Popper Friedmans Ansichten teilte. Popper hat kein zweites Mal an einer Sitzung dieser Gesellschaft teilgenommen.

### 8.3 Formale Argumente gegen die Induktion

In diesem Abschnitt wird das Problem der Induktion nicht in aller Allgemeinheit behandelt; ein solches Ziel würde mindestens ein gesamtes Kapitel erfordern. Es geht vielmehr um die Ansichten Poppers, die allerdings oft im Zentrum der Diskussion um die Möglichkeit der Induktion standen.

Popper war der Ansicht, das Problem der Induktion gelöst zu haben, – Hume habe Recht, es gebe keine Induktion, ergo kein induktives Schließen und also nur deduktives Schließen. Nicht alle Wissenschaftler schlossen sich seiner Meinung an. Dass der Ökonom John Maynard Keynes in seinem *Treatise on Probability* (1920) unbeschwert von der Möglichkeit der Induktion ausgeht, ist insofern nicht verwunderlich, als im gesamten 19-ten Jahrhundert statistische Schlüsse auf der Basis von Bayes' Theorem gezogen wurden, das als eine Formalisierung induktiven Schließens gesehen werden kann, und Poppers Betrachtungen konnte er nicht kennen, weil sie noch nicht publiziert worden waren. Humes Überlegungen dürften den in erster Linie an ökonomischen Fragen interessierten Keynes kaum bekümmert haben.

Der renommierte Geophysiker Harold Jeffreys publiziert 1939 sein Werk *Theory of Probability*, in dem die Möglichkeit der Induktion nicht mit Humescher Grundsätzlichkeit in Frage gestellt wird. Jeffreys wird Poppers Logik der Forschung nicht gekannt haben, da dieses Buch erst 1959 in englischer Sprache erscheint, aber noch in der Ausgabe aus dem Jahr 1961 wird schlicht festgestellt, dass das Lernen aus der Erfahrung das fundamentale Problem des wissenschaftlichen Fortschritts sei, und dass dieses Lernen zum Teil darin bestehe, dass aus vergangenen Erfahrungen Schlußfolgerungen über zukünftige Erfahrungen gezogen würden – "This part may be called generalization or induction" (p. 1). Naturgesetze werden nach dem Prinzip der Einfachheit gewählt, "... and the fact that deductive logic provides no explanation of the choice of the simplest law is an absolute proof that deductive logic is grossly inadequate to cover scientific and practical requirements." (p. 5) Die Möglichkeit, dass diese Art der Argumentation ei-

---

<sup>14</sup>Eine ausführliche Darstellung der Wirkung M. Friedmans findet man in Naomi Kleins *The shock doctrine – The rise of disaster capitalism* (2007).

ne Eigenschaft des menschlichen Verstandes sei, findet Jeffreys nicht weiter interessant: Der menschliche Verstand sei sicher nicht perfekt, aber er sei nun mal der Einzige, den wir haben. Im Übrigen stellt Jeffreys fest, dass die Induktion allgemeiner sei als die Deduktion, die auf einfaches "ja", "nein" und "ich weiß es nicht" reduziert sei, wohingegen die induktive Logik die letzte Kategorie in eine Anzahl weiterer Kategorien auffächern müsse, die für die deduktive Logik uninteressant seien. Die Aufgabe der induktiven Logik sei es dann, zu bestimmen, welche dieser Alternativen diejenige sei, an die man am ehesten glauben könne, relativ zu der gegebenen Evidenz. Ein vollständiger Beweis oder Gegenbeweis einer Hypothese seien nur extreme Spezialfälle. Ein induktiver Schluß auf die wahrscheinlichste Alternative könne natürlich falsch sein. Die Induktion müsse Prinzipien enthalten, die in der Deduktion nicht vorhanden sind. Die Aufgabe sei nun, diese Prinzipien zu formulieren, denn deduktiv hergeleitet werden könnten sie nicht, – könnten sie hergeleitet werden, wäre die Induktion überflüssig, weil sie dann auf die Deduktion zurückgeführt sei. Die Regeln induktiven Schließens seien a priori-Aussagen, die unabhängig von der Erfahrung aufgestellt werden müssen. Jeffreys Betrachtungen stehen offenbar in direktem Widerspruch zu Poppers Überlegungen.

Jaynes (2003/2009) kennt die Poppersche Argumentation und formuliert einen drastischen Kommentar dazu, indem er Stove (1982) zitiert, der Popper und seine Anhänger 'Irrationalisten' nennt. Stove fragt sich, wie ein "so absurder" Standpunkt wie Poppers jemals entwickelt werden konnte und "by what linguistic practices do the irrationalists succeed in gaining an audience?" Jaynes macht sich darüber keine weiteren Gedanken, weil er annimmt, dass Popper gar kein großes Publikum habe. Er entwickelt dann Argumente gegen Überlegungen Poppers, die sich in den später hinzugefügten Anhängen zur *Logik der Forschung* und in den Arbeiten von Popper & Miller (1983, 1987) finden. Diese Überlegungen Poppers werden zunächst vorgestellt, bevor die Reaktionen Jaynes und anderer Autoren präsentiert werden.

**Poppers & Millers (1983) Argument gegen die induktive Wahrscheinlichkeit:** Popper & Miller (1983) liefern ein formales Argument, demzufolge Induktion unmöglich sein sollte. Es werde zunächst angenommen<sup>15</sup>, dass (i)  $\{H, K\} \models E$ , d.h. dass die Hypothese  $H$  zusammen mit dem Hintergrundwissen  $K$  den Beobachtungssatz  $E$  impliziert. Dies bedeutet  $P(E|H, K) = 1$ . Weiter gelte (ii)  $0 < P(H, K) < 1$ , (iii)  $0 < P(E, K) < 1$ .

<sup>15</sup>In der Notation von Earman (1992); Poppers & Millers Notation ist ein wenig idiosynkratisch. Das Zeichen  $\models$  signalisiert, etwa in  $\models A$ , dass  $A$  eine valide Aussage ist im Sinne von "ist wahr in jeder möglichen Welt".

Außerdem sei

$$s(H, E) = P(H|E, K) - P(H, K) \quad (4)$$

ein Maß für die Stützung von  $H$  durch  $E$ , gegeben  $K$  (measure of support). Für  $s(H, E) > 0$  erhöht  $E$  die Stützung von  $H$ , für  $s(H, E) < 0$  spricht  $E$  gegen  $H$ , und für  $s = 0$  ist  $H$  unabhängig von  $E$ . Der Satz von Bayes liefert dann

$$P(H|E \wedge K) = P(E|K \wedge K) \frac{P(H|K)}{P(E|K)} = \frac{P(H|K)}{P(E|K)}. \quad (5)$$

Wendet man darauf (ii) und (iii) an, so folgt

$$P(H|E \wedge K) > P(H|K), \quad (6)$$

also  $s > 0$ . Diese Aussage wird üblicherweise so gedeutet, dass die Evidenz  $E$  die Hypothese  $H$  *inkrementell bestätigt*. Popper & Miller argumentieren aber, dass die Aussage (6) *gerade nicht* bedeutet, dass  $E$  die Hypothese inkrementell bestätigt.

Um ihre Behauptung zu beweisen, machen sie von einem Sachverhalt der Aussagenlogik Gebrauch. Es seien  $A$  und  $B$  irgendzwei Aussagen, und  $B$  sei falsch. Dann ist die zusammengesetzte Aussage  $A \vee B$ , wobei  $\vee$  für das einschließende 'oder' steht, wahr genau dann, wenn  $A$  wahr ist, denn  $A \vee B$  ist wahr, wenn mindestens eine der Aussagen  $A, B$  wahr ist. Nun sei insbesondere  $B = E \wedge \neg E$ , wobei  $\wedge$  für 'und' steht;  $B$  ist dann sicherlich falsch, denn damit  $B$  wahr sein kann, muß sowohl  $E$  wie auch  $\neg E$  wahr sein, was unmöglich ist. Andererseits gilt aber das Distributivgesetz, d.h. für irgenddreier Aussagen  $A, B$  und  $C$  gilt stets

$$A \vee (B \wedge C) = (A \vee B) \wedge (A \vee C).$$

Setzt man insbesondere  $B = E, C = \neg E$ , so erhält man

$$A \vee (E \wedge \neg E) = (A \vee E) \wedge (A \vee \neg E),$$

und nach dem vorher Gesagten ist  $A \vee (E \wedge \neg E)$  wahr genau dann, wenn  $A$  wahr ist. Popper & Miller machen von diesem Sachverhalt Gebrauch, indem sie die Äquivalenz

$$H \equiv (H \vee E) \wedge (H \vee \neg E) \quad (7)$$

anschreiben. Es muß nun, nach Popper & Miller, gefragt werden, was  $E$  für  $H \vee \neg E$  bedeutet. Nach Popper & Miller gilt die

**Annahme:**  $H \vee \neg E$  repräsentiert den Teil von  $H$ , "der über  $E$  hinausgeht".  
□

Es ist diese Annahme, die später diskutiert werden wird. Die folgende syntaktische Ableitung dagegen ist korrekt. Popper & Miller beweisen also das

**Lemma 1:**

$$P(\neg H|E \wedge K)P(\neg E|K) = P(H \vee \neg E|K) - P(H \vee \neg E|E \wedge K). \quad (8)$$

**Beweis:**

$$\begin{aligned} P(\neg H|E \wedge K)P(\neg E|K) &= (1 - P(H|E \wedge K))(1 - P(E|K)) \\ &= 1 - P(E|K) - P(H|E \wedge K) \\ &\quad + P(H|E \wedge K)P(E|K) \\ &= [1 - P(E|K) \\ &\quad - P(H \wedge E|K)] - P(H|E \wedge K)(9) \end{aligned}$$

Nun gilt

$$P(E|K) = P(H \wedge E|K) + P(\neg H \wedge E|K),$$

Dann hat man

$$P(E|K) - P(H \wedge E|K) = P(\neg(H \vee \neg E)|K) = 1 - P(H \vee \neg E),$$

so dass in (9)

$$[1 - P(E|K) - P(H \wedge E|K)] = P(H \vee \neg E|K).$$

Da  $P(H|E \wedge K) = P(H \vee \neg E|E \wedge K)$ , folgt (8).  $\square$

Dann gilt aber auch das

**Lemma 2:** Es sei  $P(H|E \wedge K) \neq 1$ ,  $P(E|K) \neq 1$ . Dann folgt

$$P(H \vee \neg E|E \wedge K) < P(H \vee \neg E|K). \quad (10)$$

Dies folgt unmittelbar aus (8), denn unter den genannten Bedingungen muß die linke Seite von (8) größer als Null sein, und daraus folgt (10).

Um die Bedeutung dieses Befundes einzusehen, kehrt man noch einmal zur Annahme (i) zurück: es war gefordert worden, dass  $\{H, K\} \models E$ , dass also die Hypothese  $H$  zusammen mit dem Hintergrundwissen  $K$  den Beobachtungssatz  $E$  impliziert. Unter dieser Bedingung gilt dann (6), d.h.  $P(H|E \wedge K) > P(H|K)$ , und damit  $s(H, E) > 0$ , d.h.  $E$  stützt  $H$ .  $H$  impliziert aber, nach Voraussetzung,  $E$  (wegen  $\{H, K\} \models E$ ), so dass  $P(H|E \wedge K) = P(H|K)$ . Ist nun aber  $P(E|K) = 1$ , so folgt

$$s(H, E) = P(H|E \wedge K) - P(H|K) = 0,$$

d.h.  $E$  stützt  $H$  nicht. Ebenso ist der Fall  $P(H|E \wedge K) = 1$  nicht weiter interessant, da in diesem Fall  $E \wedge K \models H$ , d.h.  $H$  wird *deduktiv* durch  $E$  gestützt, – aber hier geht es um die *induktive* Stützung. Also bleibt noch der Fall  $P(H|E \wedge K) < 1$ . Also sind nur die Bedingungen von Lemma 2 von Interesse. Nun gilt aber in jedem Fall die Zerlegung (7). Das Resultat (10) zeigt aber, dass  $P(H \vee \neg E|E \wedge K) < P(H \vee \neg E|K)$ , und das heißt, dass  $(H \vee \neg E)$  von  $E$  *nicht* gestützt wird. Nach Poppers & Millers Annahme ist dies aber der Teil von  $H$ , der über  $E$  hinaus geht, und dieser Teil wird gerade *nicht* gestützt, was nach Popper & Miller bedeutet, dass eben keine induktive Stütze existiert.

Popper & Miller (1983, p. 688) schreiben, dieses Argument sei ”completely devastating to the inductive interpretation of the calculus of probability”. Popper & Miller schreiben weiter

”Proofs of the impossibility of induction have been falling ’dead-born from the Press’<sup>16</sup> since the first of them (in David Hume’s *Treatise of Human Nature* appeared in 1739. One of us (K. P.) has been producing them for more than 50 years. This one strikes us both as pretty.” (Popper & Miller (1983, p. 687))

Earman (1992, p. 97) merkt an, dass Hume nicht die Unmöglichkeit der Induktion behauptet habe, sondern nur, dass Induktion nur auf einer psychologischen Basis gerechtfertigt werden könne, und ”By contrast, Popper and Miller offer an impossibility proof that does fall literally dead-born from the press”, – denn wenn man die Annahme, die Popper an anderer Stelle (in einem späteren Anhang zu seiner *Logik der Forschung*) mache, dass nämlich die a-priori-Wahrscheinlichkeiten von Hypothesen stets gleich Null seien, fallen lasse, habe ein Anti-Induktivist keinen festen Boden mehr unter den Füßen. So kann es sein, aber der Reihe nach.

Das Argument hat eine größere Pro- und Kontra-Diskussion ausgelöst, die sich natürlich um die Interpretation der Annahme, dass  $H \vee \neg E$  denjenigen Teil in  $H$  repräsentiere, der über  $E$  hinausgeht, dreht. Es war ja vorausgesetzt worden, dass  $E$  von  $H$  impliziert wird, wenn also  $H$  gilt, so soll auch  $E$  beobachtet werden, und  $H \vee \neg E$  ist dann der Teil der Bedeutung von  $H$ , der  $E$  nicht impliziert. Formal gilt ja

$$H \vee \neg E \equiv E \rightarrow H,$$

so dass man sagen kann, dass  $E$  gewissermaßen zu einer Teilmenge von Instanzen von  $H$  gehört, wie man sich an einem Venn-Diagramm klar machen kann, um zu einem intuitiven Eindruck von  $E \rightarrow H$  zu kommen.

<sup>16</sup>Dieser Ausdruck wurde von D. Hume gebraucht, um auszudrücken, dass sein Argument von der philosophisch interessierten Allgemeinheit nicht aufgegriffen wurde.

Mura (1990) hat eine erste Zusammenfassung der Arbeiten geliefert, die durch den Popper-Miller-Artikel ausgelöst wurden. Levi (1984, 1986) fand die Argumentation Poppers & Millers korrekt und lieferte weitere Argumente zur Stützung der These. Jeffrey (1984) und Gaifman (1985) fanden, dass Popper & Miller die ursprüngliche Bedeutung von "über  $E$  hinausgehen" geändert haben, und Readhead (1985a, 1985b), Good (1984), Wise & Landsberg (1985a, 1985b) haben die Faktorisierung  $H \equiv (H \vee E) \wedge (H \vee \neg E)$  vom Standpunkt der Logik aus kritisiert, und Howson & Franklin (1985) haben den Begriff des 'logischen Inhalts' und damit des Ausdrucks 'going beyond  $E$ ' kritisch analysiert. Dunn & Hellman (1985) haben versucht, die Argumentation von Popper & Miller umzudrehen, und Gillies (1986) wiederum hat Redheads Kritik kritisiert.

Es ist klar, dass diese durchaus als lebhaft zu charakterisierende Diskussion hier nicht in voller Länge wiedergegeben werden kann. Aber das Beispiel der Redheadschen Argumentation ist illustrativ.

Um die Bedeutung von  $A_1 = H \vee \neg E$  klarer zu fassen, führte Readhead (1985) die Menge  $Cn(H \vee E)$  ein: dies ist die Menge aller Aussagen, die logisch von  $H \vee E$  impliziert werden. Da die Annahme  $A_2 = H \vdash E$  vorausgesetzt wurde, hat man nun

$$Cn(A_2) = Cn(E) \subset Cn(H).$$

Readhead fragt nun, was die Behauptung,  $A_1 = H \vee \neg E$  enthalte alles, was über  $E$  hinausgeht, bedeuten könne. Eine Interpretation wäre, dass jede Folgerung, die nicht aus  $A_2$  ableitbar ist, aus  $A_1$  ableitbar ist. Das ist nicht möglich, denn

$$Cn(H) \neq Cn(A_1) \cup Cn(A_2); \quad (11)$$

d.h.  $Cn(H)$  sind alle Implikationen von  $H$ , die weder aus  $A_1$  noch aus  $A_2$ , jeweils für sich genommen, ableitbar sind. So sei  $E'$  eine Implikation von  $H$  derart, dass ihre Wahrheit oder Falschheit nicht von der Wahrheit oder Falschheit von  $E$  abhängt, so dass  $E \not\vdash E'$  und  $\neg E' \not\vdash E$ . Dann gilt auch  $A_1 \not\vdash E'$  und  $A_2 \not\vdash E'$ .  $E'$  kann nur aus  $A_1$  und  $A_2$  abgeleitet werden. Die Existenz von  $E'$  bedeutet aber, dass die Behauptung  $A_1$  Poppers & Millers nicht in dieser Allgemeinheit gelten kann;  $A_1$  ist eine schwache Aussage in dem Sinne, dass sie nur einen kleinen Teil der Implikationen enthält, der nicht deduktiv aus  $E$  folgt. Was Popper & Miller gezeigt haben, ist, dass nur der Teil von  $A_1$  und  $A_2$ , die zusammen  $H$  implizieren, für  $E$  gegenindikativ sind, und dies reicht nicht, um die induktive Stützung von  $H$  durch  $E$  zu negieren. Popper & Millers Beweis sei interessant, – aber nicht wasserdicht (vergl. auch Howson & Urbach (1989; 265)), Salmon (1981), Earman (1992, Kap. 4), Howson (2000, Kap. 5), Levi (1984), Jeffrey (1984)). Gillies (1986)

konkret Redheads Argumentation. Die Stützung  $s(H, E)$  kann ja in der Form

$$s(H, E) = P(H|E) - P(H)$$

geschrieben werden, wobei  $K$  der Einfachheit halber weggelassen (d.h. in  $P$  absorbiert) wurde. Dann kann man  $s(H, E)$  in der Form

$$s(H, E) = s(H \vee E, E) + s(H \vee \neg E, E)$$

schreiben. Gillies interpretiert nun  $s(H \vee E, E)$  als den Teil der Stützung von  $H$ , der deduktiv aus  $E$  folge, und  $s(H \vee \neg E, E)$  müsse demnach den induktiven Teil der Stützung durch  $E$  repräsentieren. Aber für diesen Anteil folge ja aus der Ableitung Poppers & Millers, dass er negativ sei, – damit sei dann gezeigt, dass das Popper-Miller-Argument korrekt sei. Aber nach Earman (1992) ist die Gilliesche Argumentation unvollständig, weil noch nicht gezeigt sei, dass  $s(H, E)$  nicht positiv sein könne (Earman (1992), p. 98). Popper & Miller (1987) haben auf alle Kritiken geantwortet; sie versuchen zu zeigen, dass alle Kritiken auf einem Mißverständnis basieren.

Cussens (1996) hat das Problem noch einmal aufgerollt und kommt, wie vorher schon Mura (1990), zu dem Schluss, dass die Behauptung Poppers & Millers, dass nur deduktive Relationen hinter der positiven Stützung einer Hypothese  $H$  stehen, nicht korrekt sein kann: die probabilistische Stützung kann für einen gegebenen deduktiven Zusammenhang stark variieren. Cussens Arbeit ist von Interesse, weil er den Begriff der 'deduktiven Stützung' sehr schön erklärt. Er beginnt mit zwei Definitionen, wobei  $Cn(a)$  wieder die Menge der Konsequenzen einer Aussage  $a$  ist:

1. Es sei  $b$  eine beliebige Aussage, und  $Cn(b)$  sei die Menge der Konsequenzen von  $b$ , die *nicht* logische Wahrheiten sind, d.h. es sei

$$Cn(b) = \{x | b \vdash x \text{ und } \not\vdash x\}, \quad (12)$$

d.h.  $b$  impliziert  $x$ , aber  $x$  ist nicht notwendig wahr ( $\not\vdash x$ ).

2. Irgendzwei Aussagen  $a$  und  $b$  sind *deduktiv unabhängig* genau dann, wenn

$$Cn(a) \cap Cn(b) = \emptyset. \quad (13)$$

Anderfalls heißen sie *deduktiv abhängig*.

Deduktive Unabhängigkeit zweier Aussagen heißt also, dass sie keine gemeinsamen Implikationen haben, die schon allein aus logischen Gründen wahr sind. Cussens beweist dann das

**Lemma (1):** Es seien  $a$  und  $b$  irgendzwei Aussagen. Dann gilt

$$Cn(a) \cap Cn(b) = Cn(a \vee b). \quad (14)$$

Der Beweis besteht nur aus den in der Aussagenlogik gegebenen Umformungen, wobei stets  $\not\vdash x$  gelten soll:

$$\begin{aligned} x \in Cn(a) \cap Cn(b) &\Leftrightarrow a \vdash x, b \vdash x \\ &\Leftrightarrow \vdash \neg a \vee x, \vdash \neg b \vee x \\ &\Leftrightarrow \vdash (\neg a \vee x) \wedge (\neg b \vee x) \\ &\Leftrightarrow \vdash (\neg a \wedge \neg b) \vee x \\ &\Leftrightarrow \vdash \neg(a \vee b) \vee x \\ &\Leftrightarrow a \vee b \vdash x \\ &\Leftrightarrow x \in Cn(a \vee b) \quad \square \end{aligned}$$

**Lemma (2):** Irgendzwei Aussagen  $a$  und  $b$  sind deduktiv unabhängig genau dann, wenn  $\vdash a \vee b$ , d.h. wenn die Disjunktion  $a \vee b$  wahr ist.

**Beweis:** Der Beweis folgt aus Lemma (1). Denn

$$Cn(a) \cap Cn(b) = \emptyset \Leftrightarrow Cn(a \vee b) = \emptyset \Leftrightarrow \vdash a \vee b. \quad \square$$

**Lemma (3):**  $b$  ist deduktiv unabhängig von  $a$  genau dann, wenn  $\neg a \vdash b$ , wenn also  $\neg a$  bedeutet, dass  $b$  gilt.

**Beweis:**  $\vdash a \vee b \Leftrightarrow \neg a \vdash b$ <sup>17</sup>. Nach Lemma (2) ist  $a$  dann deduktiv unabhängig von  $b$ .  $\square$

Man kann nun die Beziehung zwischen deduktiver Unabhängigkeit und probabilistischer Stützung erklären.

**Lemma (4):** Es seien die Wahrscheinlichkeiten  $P(b)$  und  $P(\neg b)$  ungleich Null. Dann gilt

$$s(a, b)P(b) = -s(a, \neg b)P(\neg b). \quad (15)$$

**Beweis:** Es ist  $s(a, b) = P(a|b) - P(a)$ , also

$$s(a, b) = \frac{P(a \wedge b)}{P(b)} - P(a),$$

so dass

$$s(a, b)P(b) = P(a \wedge b) - P(a)P(b).$$

---

<sup>17</sup> $a \rightarrow b \equiv \neg a \vee b$ , also  $a \vee b \equiv \neg a \rightarrow b$ :



Man bemerke, dass die rechte Seite einer Kovarianz entspricht. Analog findet man

$$s(a, \neg b)P(\neg b) = P(a \wedge \neg b) - P(\neg a)P(\neg b).$$

Dann hat man

$$\begin{aligned} s(a, b)P(b) + s(\neg a, b)P(\neg b) &= P(a \wedge b) + P(a \wedge \neg b) - P(a)P(\neg b) - P(a)P(b) \\ &= P(a)[1 - (P(b) + P(\neg b))] = 0, \end{aligned}$$

d.h. aber  $s(a, b)P(b) = -s(\neg a, b)P(\neg b)$ . □

**Satz 8.1** *a und  $\neg b$  seien deduktiv unabhängig, und  $P(b) > 0$ . Dann folgt  $P(a) < 1 \Rightarrow s(a, b) > 0$  und  $P(a) = 1 \Rightarrow s(a, b) = 0$ .*

**Beweis:** Wenn  $a$  und  $\neg b$  deduktiv unabhängig sind folgt aus Lemma (2), dass  $\vdash a \vee \neg b$ . Also  $P(b) > 0 \Rightarrow p(a|b) = 1$ , mithin  $s(a, b) = 1 - P(a) > 0$ , wenn  $P(a) < 1$  und  $s(a, b) = 0$  für  $p(a) = 1$ . □

**Korollar (1):** Ist  $s(a, b) < 0$ , dann ist  $a$  deduktiv abhängig von  $\neg b$ .

**Beweis:** Für  $s(a, b) < 0$  ist  $s(a, b)$  definiert, so dass  $P(b) > 0$ . Die Aussage folgt dann aus Satz 8.1. □

**Satz 8.2** *a und b seien deduktiv unabhängig und es sei  $P(b) > 0$ . Dann folgt*

$$s(a, b) = P(a|b) - P(a) = \begin{cases} 0, & P(a) = 1 \text{ oder } P(b) = 1 \\ < 0, & \text{sonst.} \end{cases} \quad (16)$$

**Beweis:** Sei  $P(b) = 1$ . Dann ist  $P(\neg b) = 1 - P(b) = 0$  und (15) impliziert unmittelbar  $s(a, b) = 0$ . Dann sei  $P(b) < 1$ , und damit  $p(\neg b) > 0$ . Weiter sei  $P(a) = 1$  und es folgt  $Cn(a) \cap Cn(b) = \emptyset$  impliziert  $s(a, \neg b) = 0$ , wegen Satz 8.1, und das Lemma (4) impliziert  $s(a, b) = 0$ . Für  $P(a) < 1$  folgt wiederum, dass  $Cn(a) \cap Cn(b) = \emptyset \Rightarrow s(a, \neg b) > 0$ , wegen Satz 8.1, so dass  $s(a, b) < 0$  nach Lemma (4). □

Schließlich hat man noch

**Korollar (2):** Ist  $s(a, b) > 0$ , so ist  $a$  deduktiv abhängig von  $b$ .

**Beweis:** Für  $s(a, b) < 0$  ist  $s(a, b)$  definiert, so dass  $p(B) > 0$ . Die Aussage folgt dann aus Satz 16. □

Popper & Miller (1987) deuten nun  $E \rightarrow H = \neg E \vee H$  als "what is left of  $H$  once we discard from it everything that is logically implied by  $E$ ". Dann ist aber die Menge der Konsequenzen von  $E \rightarrow H$ ,  $Cn(E \rightarrow H)$

gerade die Menge der Aussagen, die nicht deduktiv von  $E$  abhängen, und insbesondere ist  $E \rightarrow H$  deduktiv unabhängig von  $E$ . Satz 8.2 impliziert aber, dass  $s(\neg E \vee H) < 0$ , es sei denn, dass  $P(H) = 1$  oder  $P(E) = 1$ ; in diesen Fällen ist  $s(\neg E \vee H, E) = 0$ . Im Gegensatz zur Feststellung von Popper & Miller (1983) ist dieser Befund nicht überraschend, da ja das Lemma (3) die Aussage  $\neg(\neg E \vee H) \vdash E$  impliziert.

Popper & Miller (1987) argumentieren, dass es ihnen darauf ankommt, zu zeigen, dass es keine *reine* induktive Stützung gibt. Gemeint ist, dass es keine induktive Stützung einer Aussage gibt, die mit deduktiver Unabhängigkeit einhergeht. Die Frage ist aber, ob es diese *reine induktive Stützung* überhaupt geben kann. Damit  $a$  und  $b$  – also  $H$  und  $E$  – deduktiv unabhängig sind, muß  $\neg a \vdash b$  gelten, d.h. die deduktive Abhängigkeit  $b$  von  $\neg a$  muß maximal sein. Demnach kann keine rein induktive Abhängigkeit, die frei von deduktiven 'Kontaminationen' ist, definiert werden.

Weiter sehen Popper & Miller die "deduktiv kontaminierte induktive Stützung" als nicht wirklich induktiv an, da sie argumentieren, induktive Stützung könne nur im Falle deduktiver Unabhängigkeit existieren. Cussens (1996) argumentiert, dass es gar keinen Grund gäbe, dass induktive Inferenz nicht deduktiv kontaminiert sein dürfe, denn natürlich könne es eine Beziehung zwischen Deduktion und Induktion geben derart, dass Deduktion nicht auf Induktion und Induktion nicht auf Deduktion reduziert werden könne. Tatsächlich zielen Popper & Miller stets auf die 'reine Induktion', wenn sie gegen die Möglichkeit der Induktion argumentieren. Induktivisten meinen allerdings diesen Begriff gar nicht, und insofern reden Induktivisten und Popper & Miller aneinander vorbei. Induktivisten meinen *ampliative Inferenz*, wie sie von Peirce (1878) definiert wurde, bei der deduktive Komponenten nicht ausgeschlossen werden. Popper & Miller (1983, 1987) arbeiten mit einer speziellen Version des Begriffes der Induktion, der von den Anhängern der Möglichkeit der Induktion gar nicht gemeint wird. Dasjenige an einer Hypothese  $H$ , das – in der Sprechweise von Popper & Miller – über  $E$  hinausgeht, muß nicht deduktiv unabhängig von  $E$  (im oben definierten Sinne) sein.

Die Sache wird verdeutlicht, wenn man den Hintergrund der probabilistischen Stützung betrachtet. Nach Popper & Miller (1987) kann die Wahrscheinlichkeit einer Hypothese aufgrund von  $E$  steigen, – aber nur wegen der deduktiven Verbindungen zwischen  $E$  und  $H$ . Aber sie haben nur eine notwendige Bedingung für die Existenz probabilistischer Stützung geliefert, indem sie nachwiesen, dass  $s(a, b) > 0$  bedeutet, dass  $a$  und  $b$  deduktiv unabhängig sind, d.h.  $\neg a \vdash b \Rightarrow s(a, b) \leq 0$ . Damit aber probabilistische Stützung vollständig auf deduktive Zusammenhänge reduziert

werden kann, müßten sie Bedingungen angeben, unter denen  $s(a, b) > 0$  nur im Falle deduktiver Relationen. Cussens (1996) zeigt dann, dass diese Bedingungen nicht existieren. Bereits Eells (1988) hatte angemerkt, dass  $s(H, E) \neq s'(H, E)$ , wenn verschiedene Wahrscheinlichkeitsmaße verwendet werden; was sich als relativ trivial anhört, erweist sich aber als nicht trivial, wenn man bedenkt, dass ja die Stützung rein deduktiv sein soll, wenn Popper & Miller Recht haben. Damit sollten auch die Wahrscheinlichkeitsmaße festgelegt sein. Cussens zeigt nun explizit, dass eine solche Festlegung nicht existieren kann.

Um zu sehen, wie dies gezeigt werden kann, benötigt man den Begriff einer Lindenbaum Algebra für eine Sprache  $L$  erster Ordnung. Es sei  $\alpha \in L$  eine Aussage (im Sinne des Aussagenkalküls), und weiter sei

$$|\alpha| = \{\beta \in L \mid \vdash \alpha \leftrightarrow \beta\}, \quad (17)$$

d.h.  $|\alpha|$  ist die Menge aller Aussagen  $\beta \in L$ , die logisch äquivalent zu  $\alpha$  sind. Die Lindenbaum-Algebra (oder auch Lindenbaum-Tarski-Algebra) ist die Menge

$$B(L) = \{|\alpha| \mid \alpha \in L\}, \quad (18)$$

mit den logischen Operationen

$$\begin{aligned} |\alpha| \wedge |\beta| &= |\alpha \wedge \beta| \\ |\alpha| \vee |\beta| &= |\alpha \vee \beta| \\ \neg|\alpha| &= |\neg\alpha|. \end{aligned}$$

Auf einer solchen Algebra lassen sich verschiedene Wahrscheinlichkeitsfunktionen definieren, die jeweils verschiedene  $s(a, b)$ -Werte – für gegebene  $a$  und  $b$  – implizieren. Da diese Funktionen auf derselben Algebra definiert sind, sind die deduktiven Beziehungen zwischen den diversen  $a$  und  $b$  etc *stets die gleichen*, während die  $s(a, b)$  variieren. Dies bedeutet, dass die probabilistische Stütze eben nicht nur durch die deduktiven Relationen bestimmt sind.

Um das Argument abzurunden, weist Cussens auf die folgenden Zusammenhänge hin.

**Lemma (5):** Wenn  $P(b) > 0$ , dann folgt  $s(a, b) = -s(\neg a, b)$ .

**Beweis:** Wenn  $P(b) > 0$ , dann folgt

$$\begin{aligned} s(a, b) + s(\neg a, b) &= [P(a, b) - P(a)] + [P(\neg a, b) - P(\neg a)] \\ &\quad - [P(a) + P(\neg a)] = 1 - 1 = 0. \end{aligned}$$

Daraus ergibt sich sofort die Behauptung. □

Der folgende Satz ist noch wichtig:

**Satz 8.3** *Es seien  $a$  und  $b$  irgendzwei Elemente einer beliebigen Lindenbaum-Algebra  $B(L)$ . Es sei  $\top \neq a \neq \perp$ ,  $\top \neq b \neq \perp$ . Dann gilt genau eine der folgenden Möglichkeiten:*

1.  $a \wedge b = \perp$ . Dann  $s(a, b) \in (-1, 0]$ .
2.  $a \wedge \neg b = \perp$ . Dann  $s(a, b) \in [0, 1)$ .
3.  $\neg a \wedge b = \perp$ . Dann  $s(a, b) \in [0, 1)$ .
4.  $\neg a \wedge \neg b = \perp$ . Dann  $s(a, b) \in (-1, 0]$ .
5. Keine dieser vier Bedingungen gilt. Dann kann  $s(a, b)$  einen beliebigen Wert in  $(-1, 1)$  annehmen.

**Beweis:** Die Bedingung  $\top \neq a \neq \perp$ ,  $\top \neq b \neq \perp$  impliziert, dass höchstens eine der fünf Möglichkeiten tatsächlich gilt. Zunächst gilt ja

$$s(a, b) = \frac{P(A \wedge b)}{P(a \wedge b)} + P(\neg a \wedge b) - P(a \wedge b) - P(a \wedge \neg b).$$

Dann können die folgenden Betrachtungen durchgeführt werden:

1.  $a \wedge b = \perp$  impliziert  $P(a \wedge b) = 0$ . Ist  $P(\neg a \wedge b) > 0$  und damit  $P(b) > 0$ , so folgt  $s(a, b) = -P(a \wedge \neg b)$ . Es sei  $x \in (-1, 0)$ . Es werde  $P(A \wedge \neg b) = -x$  und  $P(\neg a \wedge b) > 0$  gesetzt. Dann folgt  $s(a, b) = x$ .
2. Es sei  $P(a \wedge \neg b) = \perp$ ; dann folgt  $P(a \wedge \neg b) = 0$  und

$$s(a, b) = \frac{P(a \wedge b)}{P(a \wedge b) + P(\neg a \wedge b)} - P(a \wedge b).$$

Es sei weiter  $x \in [0, 1)$

3. Aus dem Fall 1 folgt, dass  $s(\neg a, b)$  jeden Wert in  $(-1, 0]$  annehmen kann. Das Resultat folgt dann aus Lemma 5.
4. Aus 2 folgt, dass  $s(\neg a, b)$  jeden Wert in  $[0, 1)$  annehmen kann, s. a. Lemma 5.
5. Wenn keine der Aussagen  $a \wedge b$ ,  $a \wedge \neg b$ ,  $\neg a \wedge b$  und  $\neg a \wedge \neg b$  gleich  $\perp$  sind, dann kann jede einen Wert in  $[0, 1]$  annehmen, unter der Nebenbedingung

$$P(a \wedge b) + P(a \wedge \neg b) + P(\neg a \wedge b) + P(\neg a \wedge \neg b) = 1.$$

Setzt man  $P(a \wedge b) = 0$ , so kann  $s(a, b)$  jeden Wert in  $(-1, 0]$  annehmen, und für  $P(\neg a \wedge b) = 0$  kann  $s(a, b)$  jeden Wert in  $[0, 1)$  annehmen. Dann folgt, dass  $s(a, b)$  jeden Wert in  $(-1, 1)$  annehmen kann.  $\square$

Als Korollar ergibt sich

**Korollar:** Es sei  $\top \neq H \neq \perp$ ,  $\top \neq E \neq \perp$ ,  $H$  und  $E$  Elemente irgendeiner Algebra. Dann kann  $s(H, E)$  irgendeinen Wert in  $[0, 1)$  annehmen.

**Beweis:**  $H \vdash E$  dann und nur dann, wenn  $H \wedge \neg E = \perp$ . Der Rest folgt aus dem Vorangehenden.  $\square$

Hat man also eine Hypothese  $H$  und die Evidenz  $E$  und gilt  $H \vdash E$ , d.h. folgt  $E$  deduktiv aus  $H$ , so kann das Stützungsmaß  $s(H, E)$  bei fixer deduktiver Struktur verschiedene Werte annehmen, in Abhängigkeit vom gewählten Wahrscheinlichkeitsmaß.

Das Popper & Miller-Argument ist dann hinsichtlich zweier wesentlicher Punkte ungültig:

1. Die Begriffe 'Induktion' und 'Deduktion' stehen in keinem komplementären Verhältnis zueinander. Nach Popper & Miller kann reine Induktion nur existieren, wenn es keine deduktive Abhängigkeit zwischen  $a$  und  $b$  (wie von ihnen definiert) gibt. Aber dies gilt nur im Falle der rein deduktiven Relation  $\neg a \vdash b$ . Es sei also keineswegs so überraschend wie Popper & Miller glauben machen wollen, dass in diesem Fall deduktivistisch unabhängige Propositionen ( $H$  und  $E$ ) sich wechselseitig negative probabilistische Stützung liefern. So ist etwa  $s(E \leftarrow H, E) \leq 0$ , weil einfach  $\neg(E \leftarrow H) \vdash E$ , was kein "überraschendes Resultat" ist, wie Popper & Miller (1983) behaupten.
2. Die Behauptung Poppers & Millers, dass die Basis der probabilistischen Stützung einer Hypothese nur auf deduktiven Relationen beruht, ist falsch. Es gibt, für fixe deduktive Relationen, überabzählbar viele mögliche Werte von  $s(H, E)$ , korrespondierend zu den überabzählbar vielen Wahrscheinlichkeitsverteilungen auf  $B(L)$ . Deshalb ist die spezielle Wahl einer Wahrscheinlichkeitsverteilung ein *irreduzibel induktiver Schritt* (Cussens 1996, p. 11).

Cussens Argumentation hat den Vorteil formaler Strenge, keines der Argumente appelliert nur an die Intuition. Howson (1973, 2003) kommt zu ähnlichen Folgerungen, die hier nicht mehr im Einzelnen vorgestellt werden sollen; Howson (2003) geht allerdings einen Schritt weiter und argumentiert, als Resultat seiner Analysen, für die Anwendung der Bayesschen Statistik, zumal die objektiven Prior-Verteilungen die angebliche Subjektivierung der Datenbeurteilung erheblich reduzieren und sogar auch insofern objektiv machen, indem explizit gemacht wird, auf welchen Annahmen die Interpretation der Daten beruht. Darüber hinaus ist bekannt, dass der Effekt der Prior-Verteilung mit größer werdender Stichprobe verschwindet (sogenann-

ter merger-of-opinion-effect). Poppers Kritik an der Bayesschen Statistik, wie er sie im Neuen Anhang seiner *Logik der Forschung* übt, hat die Analysen seiner Kritiker ebenfalls nicht überstanden, obwohl die Diskussion über diese Fragen immer noch weiter geht. In seiner Grundannahme, dass Wissenschaft und Philosophie sich aufgrund penibler und rationaler Kritik fortentwickeln, hat er aber Recht behalten, wie gerade auch die Kritik an seinen Thesen zeigt.

Es gibt eine Reihe weiterer Themen, die in späteren Büchern Poppers diskutiert wurden, etwa in *Conjecture and Refutations* und *Objective Knowledge*, in denen unter anderem die Theorie der drei Welten dargestellt wird. Darauf wird hier nicht eingegangen (obwohl es nicht uninteressant ist, hier eine Beziehung zu Hegels Philosophie zu diskutieren). Andere Thesen und Themen Poppers, etwa seine Propensitätstheorie der Wahrscheinlichkeit sowie seine Kritik an der hegelschen Dialektik, werden in anderen Kapiteln diskutiert. Der Positivismusstreit, in dem Popper seine Meinungen mit T. W. Adorno austauschte, wird in einem gesonderten Kapitel behandelt. Auf seine Kritik am Essentialismus und die sich für ihn daraus ergebenden Thesen wird im Abschnitt 8.5 eingegangen; vorher sollen noch einige Fragen angesprochen werden, die sich auf die Logik des Rationalismus beziehen.

## 8.4 Induktion und Falsifikation: Probleme und Paradoxien

### 8.4.1 Zur Logik der Induktion

Induktion bedeutet soviel wie vom Besonderen auf das Allgemeine schließen. Abstrakt läßt sich das Induktionsprinzip so ausdrücken: Ist  $\Omega$  eine Population von "Objekten", bilden  $\Omega_s = \{\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n\}$  eine Stichprobe aus  $\Omega$  und zeigt sich, dass alle  $\omega_i$ ,  $1 \leq i \leq n$ , das Merkmal  $f$  haben, so besteht ein induktiver Schluß in der Aussage, dass alle  $\omega \in \Omega$  das Merkmal  $f$  haben. So formuliert wird deutlich, dass das Induktionsprinzip logisch kaum zu rechtfertigen ist, denn woraus *folgt*, dass jedes  $\omega \notin \Omega_s$  ebenfalls das Merkmal  $f$  hat? Die Aussage, dass alle  $\omega \in \Omega$  das Merkmal  $f$  haben, kann nur als Hypothese formuliert werden:

$$H_f : \text{für alle } \omega \in \Omega \text{ gilt } \omega = \omega(f),$$

wobei  $\omega(f)$  bedeuten soll, dass  $\omega$  das Merkmal  $f$  hat. Findet man nun ein  $\omega_k \notin \Omega_s$ , dass ebenfalls  $\omega = \omega_k(f)$ , so bedeutet dieser Befund noch nicht, dass  $H_f$  gilt. Findet man dagegen, dass  $\omega_k \neq \omega_k(f)$ , so hat man ein Gegenbeispiel für  $H_f$ , dass  $H_f$  widerlegt, also falsifiziert. Das Schema ist zwar einfach genug, doch die Wirklichkeit der Hypothesen ist wesentlich komplexer, etwa wenn sie sich auf statistische Aussagen beziehen: Herrnstein &

Murray (1994) kamen anhand von statistischen Analysen zu der Aussage, dass Schwarze genetisch bedingt *im Durchschnitt* weniger intelligent seien als Weiße (In Mortensen: *Zum Positivismusstreit*<sup>18</sup> wird auf Herrnstein & Murray noch ausführlich eingegangen). Das Prädikat  $f$  hat hier eine relativ komplizierte Struktur. Man könnte die Aussage so formulieren: Für eine beliebige Person  $p$  gilt, dass ihr IQ  $X_p$  in der Form  $X_p = \mu_g + \xi_p + \varepsilon$  darstellbar ist, wobei  $\mu_g$  eine Konstante ist, die für eine bestimmte Gruppe charakteristisch ist,  $\xi_p$  ist eine weitere Konstante, die für die Person charakteristisch ist, und  $\varepsilon$  ist eine Größe, die von Messung zu Messung zufällig variiert. In Bezug auf die Herrnstein-Murraysche Hypothese gilt entweder  $\mu_g = \mu_w$ , wenn die Person weiß ist, und  $\mu_g = \mu_s$ , wenn sie schwarz ist, und darüber hinaus soll  $\mu_w > \mu_s$  gelten. Dies schließt nicht aus, dass eine bestimmte schwarze Person deutlich intelligenter als eine bestimmte weiße Person ist, einfach weil sich die beiden Personen deutlich hinsichtlich ihres  $\xi_p$ -Wertes unterscheiden können. Aber die Populationsmittelwerte  $\mu_w$  und  $\mu_s$  sollen sich, so Herrnstein & Murray, eben doch "signifikant" voneinander unterscheiden. Für *alle* Schwarzen soll dann  $\mu_g = \mu_s$  gelten, und für *alle* Weißen  $\mu_g = \mu_w$ . Es ist klar, dass *eine* Person kein Gegenbeispiel liefern kann, allenfalls eine Stichprobe kann als Gegenbeispiel wirken, – aber dann müssen noch statistische Betrachtungen hinzukommen, die die Eindeutigkeit der Falsifikation jeder Hypothese, also auch der Hypothese  $\mu_s = \mu_w$ , in Frage stellen.

Man kann diese Betrachtungen in einen Zusammenhang mit der *Quine-Duhem*-These stellen. Darunter versteht man eine Zusammenfassung von Betrachtungen, die Pierre Duhem (1906) vorstellte<sup>19</sup>, und, unabhängig von ihm, Quine<sup>20</sup> (1951) in *Two Dogmas of Empiricism*, – die Betrachtungen dieser beiden Autoren haben eine ähnliche Zielsetzung, sind aber nicht identisch, und insofern ist die übliche Redeweise von der Quine-Duhem-These (oder Duhem-Quine-These) nicht ganz gerechtfertigt. In Abschnitt 9 wird genauer auf diese These eingegangen.

#### 8.4.2 Zur Logik der Falsifizierbarkeit

Es sei  $T_w$  eine wissenschaftliche Theorie, und  $f$  bezeichne das Prädikat *falsifizierbar*.  $T_w f$  stehe für:  $T_w$  ist falsifizierbar.  $T_w$  ist falsifizierbar wenn

<sup>18</sup><http://www.uwe-mortensen.de/EmpirismuskritikFSalt.pdf>

<sup>19</sup>Pierre Duhem (1861 - 1914), Physiker und Wissenschaftstheoretiker. In: *La théorie physique, son objet, sa structure* (1906) (dt. Ziel und Struktur physikalischer Theorien, Hamburg (1998).

<sup>20</sup>Willard Van Orman Quine (1908 – 2000), US-amerikanischer Philosoph und Logiker

keine beobachtbare Implikation  $B$  von  $T_w$  existiert derart, dass der Befund

$$\neg B \rightarrow \neg T_w$$

gilt. Nach Popper soll das *Demarkationsprinzip*

$$T_P : \forall T_w, T_w = T_w f, \quad (19)$$

gelten, d.h. alle wissenschaftlichen Theorien sind falsifizierbar. Die Frage ist nun, ob

$$T_P = T_P f,$$

d.h. ob  $T_P$  ebenfalls falsifizierbar<sup>21</sup> ist.  $T_P$  definiert ja eine Menge:

$$T_w = \{T_w | T_w = T_w f\}, \quad (20)$$

und die Frage ist, ob  $T_P \in T_w$  oder  $T_P \notin T_w$  gilt.

1. Es gelte  $T_P \in T_w$ . Dann ist die Forderung, dass eine wissenschaftliche Aussage falsifizierbar sein muß, selbst falsifizierbar. Damit wird aber eingeräumt, dass es wissenschaftliche Aussagen bzw. Theorien geben kann, die nicht falsifizierbar sind, für die also  $T_P$  nicht gilt.

Die uneingeschränkte Forderung nach Falsifizierbarkeit impliziert demnach die eigene Negation.

2. Es gelte  $T_P \notin T_w$ . Demnach gehört  $T_P$  nicht zur Klasse der falsifizierbaren Aussagen.

Dann ist  $T_P$  wahr: eine wissenschaftliche Aussage ist falsifizierbar; die Forderung nach Falsifizierbarkeit ist selbst aber außerwissenschaftlich.

Der Fall 1 führt sofort auf einen Widerspruch, so dass nahe liegt, den Fall 2 zu akzeptieren. Dieser Fall ist insofern unangenehm, als man nun ein nicht wissenschaftliches Prinzip zur Charakterisierung von Wissenschaftlichkeit hat.

Popper selbst hat die Problematik bereits in Popper (1945/2008) im Zusammenhang mit dem Begriff der Rationalität diskutiert, wobei er allerdings nicht die Notation (20), gekoppelt mit der Definition von  $T_P$ , gebraucht hat<sup>22</sup>. Popper unterscheidet zwischen zwei Begriffen von Rationalität: einen umfassenden Rationalismus (comprehensive rationalism), den er

<sup>21</sup>Ist  $T_P$  nicht falsifizierbar, so existiert keine Implikation  $B_P$  von  $T_P$  derart, dass von  $\neg B_P$  auf  $\neg T_P$  geschlossen werden kann.

<sup>22</sup>In: The Open Society and its Enemies, Vol. II: Hegel and Marx, insbesondere in Kapitel 24: Oracular Philosophy and the Revolt against Reason, Abschnitt 2.



auch unkritischen Rationalismus, nennt, und einen kritischen Rationalismus (critical rationalism).

Der unkritische Rationalismus wird, so Popper, von jemandem vertreten, der behauptet, keine Aussage zu akzeptieren, die nicht durch Argument oder Erfahrung belegt werden kann ('I am not prepared to accept anything that cannot be defended by means of argument or experience'); Aussagen, die nicht in dieser Form belegt werden können, müssten verworfen werden. Der unkritische Rationalismus führt aber unmittelbar in einen Widerspruch ('is inconsistent'): die Forderung nach Herleitbarkeit oder erfahrungsmäßiger Begründung kann selbst nicht hergeleitet oder empirisch begründet werden, man habe also ein Analogon zum Lügnerparadox, demzufolge ein Kreter behauptet, alle Kreter lügen, oder nach Eubulides, der den Satz *A: Der Satz A ist falsch.* aufstellte. Hat der Kreter recht, so ist die Behauptung, dass alle Kreter lügen wahr, und somit hat auch der Kreter gelogen, d.h. die Kreter lügen nicht, aber dann ist der Satz des Kreters falsch und der Kreter hat gelogen, weshalb der Satz wiederum wahr ist, etc. Der Satz des Eubulides impliziert die gleiche Endlosschleife. Popper folgert, dass der unkritische Rationalismus logisch nicht haltbar ist: 'uncritical rationalism can be defeated by its own chosen weapon: argument'. Daraus folge weiterhin, dass es schlicht unmöglich sei, zu fordern, dass alle Annahmen durch Argumente begründbar sein müssen. Diese Forderung beruhe auf der 'kolossalen Annahme' (colossal assumption), dass es möglich sei, mit keiner oder nur ganz wenigen Annahmen zu beginnen und gleichwohl mit interessanten Resultaten aufwarten zu können.

Es folgt dann, dass der Rationalismus durch seinen Fokus auf das Argument und die Erfahrung charakterisiert sei, selber aber nicht durch Argumente und Erfahrung begründet werden könne. Deswegen beeindrucke der Rationalismus auch nur diejenigen, die bereits eine rationalistische Einstellung angenommen haben.

Wenn dies aber so ist, so ist die Entscheidung, eine rationale Position zu beziehen, selbst nicht rational und insofern 'irrational'. Die Entscheidung beruhe auf einem irrationalen 'Glauben in die Vernunft'. Popper verweist darauf, dass es einigen Philosophen, die sich nicht als Rationalisten sehen, nicht entgangen sei, dass die Entscheidung für den Rationalismus selbst im genannten Sinne irrational sei, und dass sie diesen Sachverhalt als Argument gegen die Rationalisten verwendet haben. Insofern dominiere der Irrationalismus logisch den unkritischen Rationalismus. Natürlich ist die Wahl für den Irrationalismus, obwohl logisch möglich, nicht empfehlenswert, aber ein bißchen Irrationalismus darf schon sein: nämlich der irrationale Glaube an die Ratio; Popper empfiehlt die Wahl des *kritischen Rationalismus*,

der unter anderem dadurch gekennzeichnet ist, dass er seinen irrationalen Ursprung zugibt.

Popper elaboriert nun die moralischen Aspekte einer solchen Entscheidung. Sie liegen im Bewußtsein, dass man sich irren kann, und dieses Bewußtsein soll den Menschen davor bewahren, Entscheidungen zu treffen oder Handlungen zu begehen, die für andere Menschen schädlich sind (sofern das möglich ist). Diese Implikationen sollen hier nicht weiter diskutiert werden, da es hier nur um die logische Struktur des kritischen Rationalismus geht.

Bartley<sup>23</sup> entwickelte in seiner Dissertation den *pankritischen Rationalismus* (Bartley (1987) ist die gekürzte Fassung der Dissertation Bartleys). Darunter verstand Bartley einen Falsifikationismus, in dem grundsätzlich jede Annahme einer Kritik unterzogen werden kann, – einschließlich die Annahme des pankritischen Rationalismus selbst, mit dem aber nicht der schon von Popper verworfene Umfassende Rationalismus gemeint ist. Der Punkt ist ja, dass Popper nicht zwischen seiner Position und einer anderen, etwa durch die hegelsche Dialektik definierte Position entscheiden kann, – er muß an einen 'irrationalen' Glauben an die Vernunft appellieren, um für seine Position zu werben (vergl. auch Popper *The problem of irrefutability of philosophical theories*, in *Conjectures and Refutations* (2002)). Für Bartley ergab sich daraus ein 'Rationalitätsproblem', denn die anderen Positionen (also die, die sich von der Poppers unterscheiden) können nun nach Maßgabe ihrer eigenen Kriterien den Kritischen Rationalismus angreifen, worin Bartley einen weiteren Irrationalismus sieht, denn die Wahl der Kriterien ist letztlich völlig willkürlich.

Nun ist es so, dass der Umfassende Rationalismus stets eine Begründung für eine These verlangt. Da jede Begründung selbst eine These ist und diese ebenfalls eine Begründung verlangt, gelangt man in einen infiniten Regress. Sicher aber ist es so, dass eine mangelnde Begründung für eine These noch nicht bedeutet, dass die These auch falsch ist. Dementsprechend nennt Bartley ein Argument 'kritisch', wenn es die Wahrheit der kritisierten These angreift. Es geht nicht um die Begründung, sondern um die Kritik einer These, der Umfassende Rationalismus sei 'autoritär'. Gegeben sei nun eine falsifizierbare Theorie  $T_f$  und eine weitere, metaphysische Theorie  $T_M$ , die nicht mit  $T_f$  kompatibel ist. Bartley folgert nun, dass  $T_M$  falsch sein muß. Nach diesem Kriterium sind auch metaphysische Theorien falsifizierbar.

Bartleys Ansatz relativiert Poppers Demarkationskriterium, dass ja durch die Forderung nach Falsifizierbarkeit definiert ist. Nach Bartley ist es nicht

---

<sup>23</sup>William Warren Bartley III, (1934 – 1990), amerikanischer Philosoph

die Falsifizierbarkeit, sondern der Unterschied zwischen empirischen und nicht-empirischen Sätzen, der den Unterschied zwischen Wissenschaft und Nicht-Wissenschaft definiert.

Miller (1994) hat eine weitere Variation des Popperschen Kritischen Rationalismus vorgeschlagen, den *Comprehensive Pancritical Rationalism* (CPR). Miller versucht, die paradoxe Grundstruktur des Kritischen Rationalismus zu umgehen, indem er selbstreferentielle Betrachtungen gewissermaßen verbietet. Dazu unterscheidet er zwischen 'Positionen' und 'Aussagen'. Eine 'Aussage' sei für sich genommen nicht weiter zu kritisieren. Es ginge darum, die Probleme zu betrachten, die eine Aussage provoziert haben. Cintora (2004) dekliniert die Argumentation Millers durch und befindet, dass sie die Paradoxien des pankritischen Rationalismus nicht überwinden kann; ohne den *leap of faith*, den Popper für notwendig halte, ginge es nicht. Man könne gleich, so Cintora, noch einen weiteren *leap of faith* fordern, nämlich einen in Richtung Induktivismus, denn es sei ja nicht klar, wie groß der Glaubenssprung sein dürfe. Popper selbst hat angedeutet, dass seine Methodologie einen *whiff of inductivism* enthalte. Ohne ein wenig Dogmatismus ginge es nun einmal nicht (vergl. auch Worrall (1988)).

Apel<sup>24</sup> schließt aus der anscheinenden Paradoxie des Falsifikationismus, dass es eine Letztbegründung geben müsse, wobei es ihm insbesondere um eine Letztbegründung für die Ethik geht. Er entwickelte eine *Transzendentalpragmatik*, die wiederum von Hans Albert 1975 in seinem Buch *Transzendentalpragmatische Träumereien* angegriffen wird; Albert selbst vertritt einen pankritischen Rationalismus, vergl. auch sein Münchhausen-Trilemma, das in Abschnitt 9.3 dargestellt wird. Gethmann und Hegselmann (1977) widersprechen ebenfalls, Apels (und Habermas') Programme seien nicht durchführbar. Kuhlmann (1985) wiederum argumentiert, dass der Fallibilismus<sup>25</sup> ja nur gehaltvolle und falsifizierbare Aussagen aufstellen will, die dann der Kritik zu unterziehen seien. Also müsse der Fallibilismus auch auf sich selbst angewendet werden, wobei Widersprüche entstünden, die den pankritischen Fallibilismus oder Rationalismus zu Fall brächten. Keuth (1983) und Albert (1987) widersprechen mit detaillierten Argumentationen. Kudaka (2003) legte den Versuch einer *reductio ad absurdum* vor, der die kuhlmannsche Argumentation zu Fall bringen soll. Die Argumente dieser Autoren können hier kaum ausgebreitet werden, ohne dass man die Artikel an dieser Stelle kopiert, so dass der Hinweis auf diese Arbeiten genü-

---

<sup>24</sup>Karl-Otto Apel (1922 –), Philosoph

<sup>25</sup>Der Ausdruck wurde von Charles Sanders Peirce (1839 – 1914, Mathematiker, Philosoph, Logiker, Wissenschaftler, Begründer des Pragmatismus, der Semiotik, etc) eingeführt und bezeichnet die Auffassung, dass grundsätzlich an allen Aussagen gezweifelt werden kann.

gen muß. Etwas ausführlicher soll allerdings auf die Argumente von Kłowski (1973a) eingegangen werden, weil er explizit auch auf die Argumente von Philosophen eingeht, die aus der hegelschen Denktradition kommen und die dem popperschen Ansatz des Kritischen Rationalismus äußerst kritisch gegenüber stehen.

Kłowski geht von der Bemerkung Bartleys aus:

„... we cannot regard logic as part of the set of beliefs that are put to test in critical discussion, for the notion of testing and revising in accordance with the results of the test presupposes logic. . . . We can reject logic, but to do so is to reject the practice of argument.” (p. 170–171)

Die, wie Kłowski es ausdrückt, unerläßliche Möglichkeit zum Deduzieren nennt Kłowski in Anlehnung an Bartley den *Kern der Logik*. In jeder Situation des Argumentierens wird Logik vorausgesetzt.

Habermas (1969) ist mit dieser Sicht der Logik nicht einverstanden; mithilfe des Begriffs der Kernlogik lasse sich das prinzipielle Dilemma des pankritischen Rationalismus nicht lösen. Allgemein sind die „Dialektiker“ – gemeint sind damit Habermas, Horkheimer, Adorno etc, dh die Philosophen der Frankfurter Schule – der Ansicht, dass auch die Logik kritisierbar sei. Habermas argumentiert insbesondere gegen Bartley’s Position, dass sie „zu viele Vorbehalte [macht]“ (Habermas (1969), p. 254). Kritik sei stets zumindest behelfsweise als ein Prozess aufzufassen,

„der in herrschaftsfreier Diskussion eine fortschreitende Auflösung von Dissens einschließt. Eine solche Diskussion steht unter der Idee eines allgemeinen und ungezwungenen Konsensus derer, die an ihr teilnehmen. Dabei soll ‚Übereinstimmung‘ nicht die Idee der Wahrheit auf beobachtbares Verhalten reduzieren. Vielmehr sind die Kriterien, anhand deren jeweils Übereinstimmung erzielt werden kann, selber abhängig von dem Prozess, den wir als einen Prozess von Konsensus auffassen.“ (p. 254)

Habermas argumentiert hier wohl an der Grundauffassung des Kritischen Rationalismus vorbei, indem er die logischen Begrenzungen, die der Kritische Rationalismus sieht, nicht ernst nimmt, was mit seiner Auffassung zu tun haben mag, derzufolge die Dialektik sowieso der (formalen) Logik vorgelagert sei, so dass Argumente, die sich nicht aus der Dialektik, wohl aber der formalen Logik ergeben, wertlos sind und nur die Hohlheit der formalen Logik belegen. Der dialektische Prozess soll aus einer als herrschaftsfrei

postulierten Diskussion bestehen, die in einem Konsens enden soll. Er unterstellt, dass der Wahrheitsbegriff des Kritischen Rationalismus zu eng sei, weil er angeblich "nur auf beobachtbares Verhalten" fokussiere und dass die Kriterien, anhand derer Übereinstimmung erzielt werden soll, im Prozess der Diskussion nicht selbst mitdiskutiert würden. Nur findet sich ein solches Postulat nirgends bei den Kritischen Rationalisten, deren kritischer Ansatz die Diskussion der genannten Kriterien auch gar nicht ausschließen kann, wenn er nicht inkonsistent werden soll. Wie in den Diskussionen um den Positivismus noch deutlich werden wird mag hier die Behauptung der Vertreter der Kritischen Theorie (die Frankfurter Schule), der Positivismus einschließlich des Kritischen Rationalismus sei immanent affirmativ, es ginge ihm nur um die Feststellung gesellschaftlicher Fakten, aber nicht um die Veränderung der gesellschaftlichen Bedingungen, eine Rolle spielen. Damit liegen die Kritischen Theoretiker aber falsch, Popper hat nur andere Vorstellungen vom gesellschaftlichen Wandel: er will keine Revolutionen, weil seiner Ansicht nach Revolutionen totalitären Regimen Vorschub leisten. Es scheint, als biese Habermas sich den Kritischen Rationalismus so zurecht, dass er ihn gut kritisieren kann, wobei es dann keineswegs sicher ist, ob der von ihm vorgeschlagenen alternative Ansatz überhaupt einer ist, will sagen: ob der überhaupt funktioniert.

Klowski argumentiert in Übereinstimmung mit Bartley gegen die These, dass die Logik, weil nicht revidierbar, auch nicht kritisierbar sei. Die Logik könne aber, selbst wenn sie nicht revidierbar ist, in Bezug auf die Frage, ob sie eine Grenze besitze, geprüft werden, ob es also Bereiche gibt, in denen die Logik nicht mehr anwendbar ist.

Klowski ist der Ansicht, dass die These, die Logik sei revidierbar, nur entstehen konnte, weil man  $n$ -wertige Logiken konzipieren kann. Die klassische Logik ist 2-wertig: ist  $A$  eine Aussage, so ist  $A$  entweder wahr oder nicht wahr, ein Drittes gibt es nicht.  $n$ -wertige Logiken lassen im Falle  $n > 2$  mehr als nur zwei Wahrheitswerte zu, für  $n = 3$  hat man 0 für 'falsch',  $1/2$  für 'unbestimmt' und 1 für 'wahr'. Generell wird bei einer  $n$ -wertigen Logik festgesetzt, welche Axiome gelten sollen und welche nicht. Es darf keine Axiome oder Regeln geben, die sowohl gelten als auch nicht gelten, und damit wird implizit die Gültigkeit des Satzes vom Ausgeschlossenen Dritten (*tertium non datur*) vorausgesetzt. Weiter bleiben die Sätze der Identität und des Ausgeschlossenen Widerspruchs erhalten. Damit unterliegt aber die traditionelle Logik als 'Kernlogik' auch den  $n$ -wertigen Logiken. Klowski fügt noch an, dass man die 2-wertige Logik immer aus einer  $n$ -wertigen ( $n > 2$ ) Logik ableiten kann, – aber umgekehrt benötigt man die 2-wertige Logik auch, um die  $n$ -wertige aufzubauen. Insofern setzen die  $n$ -wertigen Logiken die 2-wertige Logik voraus. Darüber hinaus läßt sich argumentieren,

dass der 2-wertigen Logik ein *methodologischer Primat* zukommt. Popper hat in seiner Arbeit *What is Dialectic?* (in Popper 1963/2002) argumentiert, dass aus einem Widerspruch alles Beliebige abgeleitet werden könne; ausführlich wird darauf in Abschnitt 12 eingegangen. Hätte also die Dialektik den methodologischen Primat, so bricht im Prinzip jede Argumentation zusammen, weil eben völlig willkürlich argumentiert werden kann. Die Suggestion gedanklicher Tiefe, die etwa Adorno mit seinen Formulierungen zu erzeugen vermag, scheint sich aus seiner Kunst zu ergeben, trotz paradoxer Formulierungen insgesamt – gewissermaßen auf einer diffusen Metaebene – konsistent zu wirken, und natürlich attackiert er die formale Logik als überflüssig, vergl. Abschnitt 11.2, möglicherweise ohne sich dabei darüber klar zu sein, dass "Konsistenz" ein Begriff der formalen Logik ist. In diesem Zusammenhang kritisiert Klowski auch den Begriff des Ganzen bzw. der Totalität, dessen Ursprung in der hegelschen Philosophie liege und der bei Adorno und Habermas in ihrem Kampf gegen den Positivismus die Funktion einer Universalwaffe habe. Im Übrigen beschränkt sich Klowski aber auf Gadammers Ausführungen in *Wahrheit und Methode*. Dort unterscheidet Gadamer zwischen einem Sachverhalt, wie er in der Hermeneutik spezifiziert werde, und einem Objekt, wie es in den Wissenschaften gedacht werde.

Klowski hält diese Unterscheidung für unscharf und ersetzt sie durch eine Unterscheidung zwischen *kontextvarianten* und *kontextinvarianten Objekten*. So hängt die Bedeutung von Wörtern oft von dem Kontext ab, in dem sie gebraucht werden: 'Feuer' kann das Feuer im Ofen, im Wein oder in der Leidenschaft bedeuten. Eine analoge Abhängigkeit kann für ganze Sätze oder Wortgruppen bestehen. Ein 'Objekt' sei dann, so Klowski, eine Einheit, auf die sich solche Wörter oder Sätze beziehen oder die durch die Bedeutung von Wörtern oder Sätzen konstituiert werden. Objekte heißen dann 'kontextinvariant', wenn die Verbindung zwischen Wörtern und Sätzen und dem Objekt eben vom Kontext unabhängig ist, und 'kontextvariant' andernfalls. Man kann nun die Frage stellen, ob es kontextvariante Objekte gibt, die sich prinzipiell nicht in kontextinvariante Objekte transformieren lassen. Ein solches Objekt ist der Begriff des Ganzen bzw. der Totalität. Es geht darum, dass das Ganze denjenigen, der über das Ganze reflektiert, mit umfaßt oder nicht. Umfaßt es es ihn, so kann er sich nicht aus dem Ganzen "herausreflektieren", – könnte er das, so könnte er das Ganze eben nicht reflektieren, denn er fehle ja darin. Ist dagegen der Reflektierende nicht Teil des Ganzen, so umfaßt das "Ganze" eben nicht das Ganze und der Reflektierende reflektiert nicht das Ganze. Klowski kommt demnach zur folgenden Definition des Ganzen:

"Jemand, der das Ganze definiert, definiert: Das Ganze ist das, was kein Betrachter 'vor sich' stellen kann, da es jeden Betrach-

ter mit umfaßt und das folglich niemand reflektieren kann.”

Die Definition ist paradox, da der erste Teil der Definition falsch ist, wenn der zweite Teil richtig ist: ”die Behauptung, es gäbe jemanden, der das Ganze reflektiert, [muß] falsch sein, wenn niemand das Ganze reflektieren kann. Ist dagegen der zweite Teil der Definition falsch, so ist der erste richtig; denn ist es falsch, dass niemand das Ganze reflektiert, so ist die Behauptung, es gebe jemanden, der das Ganze reflektiert, richtig” (Klowski (1973a), 50)<sup>26</sup>. Man kann nun versuchen, zu zeigen, dass nicht jeder ’Beobachter’ vom Ganzen umfaßt wird, oder dass es das Ganze (die Totalität) gar nicht gibt, – in jedem Fall kann aber die Behauptung, die Definition widersetzte sich den Regeln rationalistischer Kritik, nicht gelten. Das Ganze ist kein kontextinvariantes Objekt und kann nicht zu einem gemacht werden, denn dazu müßte es in der üblichen, nicht-paradoxen Weise definiert werden können. Also ist das Ganze ein kontextvariantes Objekt: in einem Zusammenhang sagt man, man könne nicht über das Ganze reflektieren, in einem anderen Zusammenhang sagt man, man könne darüber reflektieren (wir tun es ja gerade), etc.

Man hat es mit einer Paradoxie zu tun, von der schon Popper feststellte, dass man sie nicht vermeiden kann, wie eingangs ausgeführt wurde. In ’Selfreference and Meaning’ stellt Popper lapidar fest: ”... avoid them ... and don’t worry about them.” Klowski kommentiert, Popper wolle hier wohl ”die Aporie des eigenen Systems verdrängen”; wenn so argumentiert werde, könne man die Dialektiker nicht mehr kritisieren, wenn sie weiterzudenken versuchten, wo die pankritischen Rationalisten aufgeben. Die Dialektiker setzten sich aber ihrerseits in Unrecht, weil sie die Dialektik nicht methodisch begrenzen würden, so dass man am Ende im Prinzip auf alles Argumentieren verzichten müßte, da eben aus einem Widerspruch alles mögliche deduziert werden könne, – man erinnere sich an Adornos Verwunderung (zitiert im Kapitel über Hegel), dass in Oxford immer argumentiert wurde, dem Argument stand er skeptisch bis ablehnend gegenüber. Aus Klowskis Unterscheidung zwischen kontextvarianten und kontextinvarianten Objekten könne aber eine Grenze für die Logik abgeleitet werden. Einerseits seien in Übereinstimmung mit den pankritischen Rationalisten möglichst viele konkurrierende Standpunkte und Thesen zu entwickeln und sie daraufhin zu prüfen, ob sie Widersprüche implizieren, die die Falschheit der Thesen bedeuten, wenn sie sich nicht auf auf kontextvariante Objekte zurückführen

---

<sup>26</sup>Das Paradox erinnert an Russells Paradox von der Menge  $\mathcal{M}$  aller Mengen, die sich nicht selbst enthalten:  $\mathcal{M}$  enthält sich genau dann selbst als Element, wenn  $\mathcal{M}$  sich nicht als Element enthält. Denn gilt  $\mathcal{M} \in \mathcal{M}$ , so widerspricht dies der Definition von  $\mathcal{M}$  als Menge aller Mengen, die sich *nicht* selbst enthalten, so dass  $\mathcal{M} \notin \mathcal{M}$  gelten muß. Aber dann ist  $\mathcal{M}$  nicht die Menge *aller* Mengen, die sich nicht selbst als Element enthalten.

lassen, die sich nicht in kontextinvariante Objekte verwandeln lassen. Man dürfe aber nicht aus einem einzigen Widerspruch ableiten, dass eine ganze Theorie verworfen werden müsse. Fordere man dies, begehe man einen 'Fregeschen Denkfehler': Als B. Russell nachwies, dass der Fregesche Ansatz zur Begründung der Logik auf Paradoxien führt, habe Frege ausgerufen: "Die Arithmetik ist ins Schwanken geraten!". Aber, wie Popper anmerkt, war es ja nicht die Arithmetik, sondern eben nur Freges Theorie der Arithmetik, die ins Schwanken geraten war. Und so komme auch nicht Poppers kritischer Rationalismus ins Schwanken, er werde nur eingeschränkt.

## 8.5 Kritik am Essentialismus und Historizismus

Am Ende des Abschnitts 8.2 wurden Bemerkungen zu Poppers Ansichten über den Essentialismus angekündigt. Popper schreibt in seiner Autobiographie, dass eine philosophische Diskussion mit seinem Vater ihn zu der Einsicht brachte, dass aus Wortbedeutungen keine Wahrheit über die Welt zu destillieren sei. Spätere Erfahrungen mit der marxistischen Lehre – so, wie sie von seinen politischen Freunden vertreten wurde – sowie der Psychoanalyse – die er während seiner Zusammenarbeit mit Alfred Adler kennenlernte – bestärkten ihn in dieser Ansicht, die er insbesondere in seinem ersten sozialphilosophischen Werk *The open society and its enemies* und später in seinem Werk *The poverty of historicism* elaborierte. Der Kern auch dieser Arbeiten ist der Zweifel an der Möglichkeit, per Induktion zur Wahrheit zu gelangen. In Poppers Sicht ist z.B. die Marxsche Variante der hegelschen Geschichtsphilosophie letztlich das Resultat induktiven Schließens auf die Struktur der Entwicklung menschlicher Gesellschaften. Aber die hegelsche Dialektik ist nach Poppers Ansicht keine Methode, die derartige Entwicklungen zu prognostizieren gestattet (vergl. Abschnitt 12.2.3, Seite 221). Hinzu kommt Poppers persönliche Erfahrung mit totalitären, insbesondere faschistischen Systemen, die einen tiefen Widerwillen gegen politische Systeme erzeugten, die mit dem Anspruch allgemeiner Gültigkeit auftreten. Denn natürlich haben auch politische Theorien einen prinzipiell hypothetischen Charakter, der menschliche Opfer im Namen einer *postulierten* Wahrheit nicht rechtfertigen kann. Politische Theorien können allenfalls falsifiziert, aber grundsätzlich nicht verifiziert werden, jede politische These muß offen diskutierbar sein und Regierungen, die ein bestimmtes Programm vertreten, müssen im Prinzip abwählbar sein. Derartige Ansichten mögen uns heute als selbstverständlich erscheinen, aber zu der Zeit, in der Popper seine sozialphilosophischen Arbeiten schrieb, waren sie es nicht.

So kommt es, dass Popper jeder Form des Historismus eine Absage erteilt. Der Historismus versuche, gewissermaßen induktiv aus der Geschichte



Gesetze abzuleiten, nach der sich Geschichte entwickle, und damit auch zukünftige Entwicklungen vorherzusagen, – für jemanden, der überzeugt ist, dass keine Form des Induktivismus logisch zu rechtfertigen sei, ist eine solche Theorie nicht akzeptabel, es sei denn, er setzt sich zu seiner eigenen Philosophie in Widerspruch. Insbesondere in *The poverty of historicism* argumentiert Popper, dass neue Entwicklungen und Ereignisse eben nicht vorausgesagt werden können, – die Menge der möglichen Entwicklungen ist dementsprechend nicht nur viel zu groß, sondern grundätzlich nicht übersehbar, also sei jede Voraussage zum Scheitern verurteilt.

Kern des Historizismus sei aber eben der Essentialismus. Popper hat 1963/2002 in *Three views concerning human knowledge*<sup>27</sup> eine allgemeinere Darstellung des Essentialismus gegeben.

### 8.5.1 Zum Begriff des Essentialismus

Die Geschichte des Essentialismus reicht von Platon über Aristoteles, die Scholastik und Hegel bis in die Gegenwart, weshalb hier keine vollständige Historie dieses philosophischen Konzepts gegeben werden kann. Stattdessen wird eine Arbeit von Zahar (1980) als Hintergrund dieser kurzen Darstellung des Essentialismus gewählt.

Während der Ausdruck 'Essentialismus' auf den Physiker und Wissenschaftshistoriker und -philosophen Pierre Duhem<sup>28</sup> (in *Ziel und Struktur der physikalischen Theorien*) zurückgeht, ist – wie gerade angedeutet – der philosophische Ansatz des Essentialismus auf Platon und insbesondere auf Aristoteles zurückzuführen. Das Wort 'Essentialismus' verrät bereits, worum es bei dieser Denkrichtung geht: um das Wesen der Dinge. Dieses Wesen wird durch die Zugehörigkeit zu bestimmten Kategorien, also durch bestimmte Prädikate definiert. Um die Dinge zu verstehen, muß man zu diesen Prädikaten durchdringen (Husserl<sup>29</sup> spricht von dementsprechend von 'Wesenschau'). Die das Wesen bestimmende Prädikatmenge ist invariant gegenüber verschiedenen Erscheinungsformen des "Dinges" (einer Lokomotive, einer Ziege, des Menschen schlechthin, menschlicher Gesellschaften, etc). Als Gegentheorie zum Essentialismus gilt der *Aktionismus*<sup>30</sup>, demzufolge die Welt und die sie ausmachenden Dinge in stetem Wandel begriffen

---

<sup>27</sup>In *Conjectures and Refutations* (1963/2002)

<sup>28</sup>1861 – 1916. Sein Werk *La théorie physique, son objet, sa structure* aus dem Jahre (1906), deutsch: *Ziel und Struktur der physikalischen Theorien*. (1998) ist bis heute einer der zentralen Texte der Wissenschaftstheorie

<sup>29</sup>Edmund Husserl (1859 – 1939), Philosoph und Mathematiker, Begründer der neueren Phänomenologie.

<sup>30</sup>Damit ist also nicht der aus der Umgangssprache gebrauchte Begriff des Aktionismus gemeint, der Aktivität zur Vertuschung mangelnder Konzeption bedeutet.

sind; man denke an Heraklit.

Die Philosophie des Mittelalters war zum Teil durch den bis heute nicht vollständig beigelegten Universalienstreit bestimmt. Prädikate können ja als Begriffe verstanden werden. Begriffe wie "rot", "hart", "Liebe", "gerade Zahl" sind einerseits durch Namen gekennzeichnet – eben die Worte 'rot', 'hart' etc, denen eine Bedeutung, das Prädikat, zukommt. Die Begriffe sind einerseits Abstraktionen von konkreten Prädikatsträgern, weshalb von 'Universalien', also Allgemeinbegriffen die Rede ist. Sie kennzeichnen aber zumindest zum Teil konkrete Merkmale. Die Frage ist nun, in welcher Form diese Merkmale existieren. Platons Ideenlehre zufolge (im *Phaidon*) sind Begriffe unter anderem Ideen, die ihre eigene Existenz haben. Diese Auffassung wird in der aristotelischen Wissenschaftslehre übernommen. Die Ideen sind demnach real, so dass diese Auffassung auch als *Realismus* bekannt ist. Die Bedeutung dieses Ansatzes wird klarer, wenn man die Frage betrachtet, in welchem Sinne etwa mathematische Strukturen existieren: werden sie entdeckt, oder werden sie konstruiert? Die Diskussion darüber wird bis heute geführt; in Wissenschaftstheorie IV wird näher darauf eingegangen. Die Alternative zu dieser Auffassung besteht darin, Allgemeinbegriffe einfach als Resultat von Abstraktionen, denen ein Name gegeben wird, aufzufassen. Allgemeinbegriffe sind demnach menschliche Konstruktionen, denen kein 'Sein an sich' zukommt; man spricht von *Nominalismus*.

Damit wird deutlich, dass die essentialistische Auffassung eine im eben definierten Sinne realistische Auffassung ist. Zahar (1980) hat<sup>31</sup> auf die verschiedenen Grundpositionen aufmerksam gemacht. Seiner Ansicht nach geht der moderne Positivismus auf Kant zurück; das Denken Kants sei "zugleich realistisch-metaphysisch und idealistisch-positivistisch", und der Kantsche Idealismus sei der Ausgangspunkt für den Positivismus und damit der Philosophie des Wiener Kreises. Ebenso sei der Konventionalismus auf Kant zurückzuführen; Kants Philosophie ist demnach eine Art Bifurkationsschritt der philosophischen Entwicklung. Dem Konventionalismus zufolge können Beobachtungen, Messungen etc nach Übereinkunft – eben aufgrund einer Konvention – durch geeignete rationale Konstruktionen in eine Ordnung gebracht werden, die dann als Theorie fungiert. Popper hatte den Konventionalismus bereits in seiner *Logik der Forschung* kritisch diskutiert: diese Art Theorien oder Hypothesen seien nicht falsifizierbar, weil sie durch beliebige ad-hoc-Hypothesen mit den Daten in Einklang gebracht werden können. Henry Poincaré vertrat in seinem wissenschaftstheoretischen Werk *La science et l'hypothèse* (1906) einen konventionalistischen Standpunkt, – und führte ihn auf Kant zurück. Zahar führt nun aus, dass man rein intuitiv

---

<sup>31</sup>In 'Positivismus und Konventionalismus'

der Meinung sei, die Aufgabe der Wissenschaft sei unter anderem, die Erscheinungen der Welt zu erklären und eben nicht nur zu beschreiben. Damit kommt man wieder zu den Essentialisten zurück, zu denen Zahar sowohl Galilei wie auch Einstein zählt, weil beide der Ansicht sind, dass Wissenschaft die "metaphysische Realität hinter den Phänomenen erfassen soll, um diese letzteren mittels dieser Realität zu erklären" (Einstein, 1934)<sup>32</sup>. Die Grundeigenschaften der Dinge sind die für sie charakteristischen Essenzen, also Wesenheiten, und die Aufgabe der Wissenschaft ist es dann, von wahren Aussagen über beobachtete Phänomene über die Dinge hinauszugehen um den Bereich der untersuchten Erscheinungen zu rekonstruieren. Die Essenzen seien nicht weiter reduzierbar. Als Beispiel für eine essentialistische Erklärung führt Zahar die newtonsche Physik an. Newton postuliert einen unendlichen, euklidischen Raum, eine absolute Zeit und kleine, undurchdringliche Atome. Im neunzehnten Jahrhundert wurde diesen Ingredienzien noch die Idee des Äthers als Träger der Lichtwellen hinzugefügt. Die Farbe des Lichts wird durch die Wellenlänge erklärt, Wärme und Temperatur durch die Bewegung der Atome. Die Schwere hat Newton nicht als Essenz erklärt, im Gegensatz zur Trägheit und Undurchdringlichkeit. Denn die Schwere sei eine Fernkraft und deshalb nicht verstehbar. Nach Newton ist der Begriff der Schwere nur ein mathematisches Hilfsmittel, um Aussagen über die Phänomene herzuleiten. In diesem Sinne ist mit der Idee der *Essenz* die der *Verstehbarkeit* assoziiert.

Der *metaphysische Essentialismus* setzt den Realismus voraus, also die Annahme, dass es eine Realität gibt, die außerhalb unseres Bewußtseins existiert. Weiter wird die Existenz von Wesenheiten – Essenzen – behauptet, die allem, was ist, zugrunde liegen. Der *methodologische Essentialismus* behauptet darüber hinaus, dass der menschliche Geist diese Realität auch erfassen kann. Deshalb sei es das Ziel der Wissenschaft, die Essenzen (i) zu entdecken, und sie (ii) dann dazu zu benutzen, die beobachteten Phänomene daraus herzuleiten, d.h. die Phänomene aus den Essenzen zu erklären. Diese Ansicht muß man nicht teilen, wenn man Realist ist, man kann sich auf den metaphysischen Essentialismus beschränken.

Methodologisch kann man zwei verschiedene Auffassungen vom Ziel der Wissenschaft vertreten: der ersten nach soll Wissenschaft die Phänomene erklären. Der zweiten Auffassung nach soll Wissenschaft einfach nur beschreiben, klassifizieren und voraussagen. Dies ist die positivistisch-konventionalistische Auffassung. Wie Zahar (p. 295) ausführt, sind Konventionalismus und methodologischer Realismus Stellungnahmen zu wissenschaftlichen Aussagen. Die jeweilige Interpretation sei entweder dynamisch-

---

<sup>32</sup>Einstein, A.: Zur Methodik der theoretischen Physik. In: Mein Weltbild (1934)

heuristisch oder kontemplativ-statisch. Duhem (1906), der eine konventionalistische Auffassung vertrat<sup>33</sup>, geht von empirischen Ergebnissen aus, formuliert über Analogieschlüsse und Anwendung mathematischer Techniken Hypothesen, über die die verschiedenen empirischen Befunde zueinander in Beziehung gesetzt werden. Einstein dagegen war Realist, wie er in *Mein Weltbild* erläutert. Er versucht, sich über eine Art Einfühlungsvermögen in die physikalischen Prozesse hineinzusetzen, um so die Prinzipien der Natur zu enträtseln. Eine mathematische Struktur wird so gewählt, dass sie diese Prinzipien so genau wie möglich widerspiegelt. Während für Duhem die Mathematik nur ein Hilfsmittel ist, ist sie für Einstein ein Ausdruck der inneren Natur der Dinge. Damit, so Zahar, sei Einstein ein Essentialist, Duhem dagegen ein Nominalist. Für Duhem ist die *phänomenologische* Thermodynamik ein erfolgreiches Beispiel einer wissenschaftlichen Theorie, für Einstein ist es die Allgemeine Relativitätstheorie. Dieser methodologische Realismus (also der methodologische Essentialismus) sei von Copernicus, Galilei, Kepler, Descartes, Newton, Maxwell, Planck und Einstein vertreten worden, – eine beeindruckende Reihe großer Namen. Gleichwohl wurde diese wissenschaftstheoretische Grundposition in Frage gestellt.

So erschien das Postulat einer Fernkraft (Schwere) nicht nur den Kartesianern, sondern auch Newton selbst *unverständlich*. Die Annahme dieser Kraft diene dann auch nur zur Beschreibung und zur Vorhersage, aber diese Annahme konnte nicht als *wahr* postuliert werden. In ähnlicher Weise hatten die Jesuiten zur Zeit Galileis das kopernikanische System durchaus anerkannt, aber nur als Möglichkeit der einfacheren Berechnung. Dies bedeutete für sie noch nicht, dass das kopernikanische System auch wahr ist, aber Galilei behauptete, das kopernikanische System sei wahr, – und darum ging es in dem Streit zwischen Galilei und der Kirche. Andererseits ist die Annahme von Hypothesen nur zu Zwecken der Berechnung eine der Kernannahmen des Positivismus. Zahar zitiert Planck, der zu diesem Punkt ausführt, dass sich die Wissenschaft vom Anthropozentrismus entferne und sich dabei dem Ideal vollkommener Objektivität und mathematischer Perfektion nähere<sup>34</sup>. Daher würde die Wissenschaft aber auch unpersönlich und psychologisch unverständlich. Zahar kommt hier zu einer provokanten Aussage: wegen des eben formulierten Hintergrundes sei der Positivismus ein Eingeständnis von Schwäche (p. 296). Wegen ihres empirischen Erfolges könne man eine Theorie nicht von der Hand weisen, andererseits könne man sie aber nicht befriedigend interpretieren. So wird in der Speziellen Relativitätstheorie die von Uhren gemessene Zeit durch die

<sup>33</sup>Duhem war gläubiger Katholik. Er war der Meinung, die "wirkliche" Wahrheit sei dem Menschen verschlossen.

<sup>34</sup>In: Die Einheit des physikalischen Weltbildes.

Lorentz-Transformation beschrieben; dies würde, so Zahar, als hartnäckige, aber letztlich unverständliche Tatsache hingenommen<sup>35</sup>. Eine analoge Aussage gilt für die Kopenhagener Deutung der Quantenmechanik. Ein zentrales Merkmal des Positivismus bestünde nach dieser Lesart in der Hinnahme eines unverständlichen Sachverhalts.

Man muß hier anmerken, dass diese Charakterisierung des Positivismus von verstörender Schlichtheit ist: wenn das Postulat Newtons, es gebe eine Fernkraft 'Gravitation', von ihm selbst nicht verstanden wurde und das Postulat *deshalb* Ausdruck einer positivistischen Auffassung von Wissenschaft sei, so wäre das Postulat einer Gravitation von dem Augenblick an, in dem eine Erklärung für die Gravitation vorgelegt wird, *kein* positivistisches Postulat mehr, z.B. wenn man die Gravitation als eine Implikation der Krümmung des Raumes herleitet. Dafür ist jetzt das Postulat eines gekrümmten Raumes 'positivistisch', falls man dieses Postulat nicht 'versteht'. Offenbar gerät man in einen Regress, an dessen Ende eine nicht weiter zu begründende Annahme steht, und jede Theorie wäre positivistisch. Selbst die Theorie, die Gravitation sei Ausdruck des Willens Gottes und integraler Bestandteil seines *Masterplans* wäre dann positivistisch, denn Gottes Wille ist, nach allem, was man über ihn weiß, nicht verstehbar. Aber man 'versteht' nun das Wesen der Gravitation. Vielleicht hat Gott die Gravitation eingeführt, weil ohne Gravitation das Universum in dieser Form nicht existieren würde. Dann muß man sich aber fragen, warum das Universum in dieser Form nicht existieren soll. Es zeigt sich wieder einmal die Abgründigkeit des Begriffs des Verstehens, weshalb er eine relativ schwache Basis für eine Deutung dessen, was Positivismus sein soll, zu sein scheint.

Ein weiterer Grund für eine kritische Distanz zum wissenschaftlichen Realismus sei, so Zahar, die eventuell vorhandene Differenz zwischen einem wissenschaftlichen und einem metaphysischen, eventuell religiösen Weltbild. Ist dieses Weltbild mit dem wissenschaftlichen nicht vereinbar, könne die Metaphysik von der Wissenschaft abgekoppelt werden. So gilt nach dem Popperschen Abgrenzungs- bzw. Demarkationskriterium ein System von Aussagen als metaphysisch, wenn es empirisch nicht widerlegbar ist, – vorausgesetzt natürlich, die darin vorkommenden Begriffe sind nicht einfach nur schlecht definiert oder die Aussagen sind fehlerhaft gebildet worden. Eine metaphysische Annahme *M* könne dann keine wissenschaftliche Hypothese *S* implizieren; könnte eine solche Hypothese von einer metaphysischen These impliziert werden, so wäre die These auch falsifizierbar. Andererseits

---

<sup>35</sup>Wie man bei der Herleitung der Speziellen Relativitätstheorie sieht, ist es eher die Annahme einer absoluten und endlichen Geschwindigkeit des Lichts, die "positivistisch" hingenommen und insofern unverständlich bleibt. Die Lorentz-Transformation folgt dann aus dem Satz des Pythagoras.

kann aber  $M$  eine wissenschaftliche, d.h. überprüfbare Aussage  $S$  *ausschließen*, also  $M \rightarrow \neg S$ . Dann folgt<sup>36</sup>  $S \rightarrow \neg M$ , d.h. beobachtet man  $S$ , kann man auf nicht- $M$  zurückschließen. Akzeptiere man also  $S$ , müsse man  $M$  aufgeben. Eine instrumentalistische bzw. positivistische Deutung von  $S$  umgeht die Ablehnung von  $M$  aber. Der Jesuit Bellarmine ist der Auffassung, dass eine heliozentrische Theorie des Planetensystems der Bibel widerspreche. Deswegen soll Galilei bei der positivistischen Auffassung der kopernikanischen Lehre bleiben.  $M$ , die Behauptung, die Erde bilde den Mittelpunkt des Universums, könne dann weiterhin als wahr angesehen werden. Duhem formulierte seinen Wissenschaftsbegriff so, dass er mit seinem ihm als wahr erscheinenden Katholizismus vereinbar war: Wissenschaft ziele eben nicht auf Wahrheit, sondern auf Beschreibung und Vorhersage. Man könnte boshafter Weise von einem metaphysisch begründeten Positivismus sprechen. Duhem behauptete weiter, dass Metaphysik der Wissenschaft schade, – soll heißen, dass metaphysische Annahmen in einem wissenschaftlichen System nichts zu suchen hätten. Hierin war er sich mit Mach einig, der ebenfalls der Ansicht war, die Metaphysik sei der Wissenschaft abträglich. Nach Mach setzt ja die Ansicht, dass Wissenschaft eine Erklärung der Tatsachen sucht, die Annahme einer Realität voraus, die vom menschlichen Geist gar nicht erfasst werden könne. Duhem dagegen postuliert gerade eine von unserem Geist unabhängige und von Gott geschaffene Realität, metaphysische Aussagen über diese Welt galten ihm als Anmaßung. Jede metaphysische Annahme sei höchstwahrscheinlich falsch und schließe gleichzeitig bestimmte wissenschaftliche Hypothesen aus, mithin behindere sie die Wissenschaft. Wie Zahar formuliert: Metaphysik ist einerseits zu schwach, um wissenschaftliche Hypothesen zu implizieren, und gleichzeitig zu stark, weil sie den Weg zu guten wissenschaftlichen Theorien blockieren kann.

Kant war insofern Realist, als er das Ding-an-sich als Grund der Erscheinungen und damit als real ansah. Kant war insofern Idealist, als er der Ansicht war, dass nur Erscheinungen dieses Dinges erfahrbar seien, das Ding-an-sich also einem Ideal entspricht. Die Beziehungen zwischen Essentialismus, Realismus und dem von Kant vertretenen Idealismus erweisen sich als einigermaßen komplex. Horcht man als "normaler" Wissenschaftler in sich hinein, so ist es nicht leicht, zu entscheiden, ob man ein essentialistischer Realist, ein Positivist oder ein Idealist ist: Die Entscheidung hängt von den metaphysischen Grundannahmen ab, von denen man implizit ausgeht, und die könnten eher Machscher oder eher Duhemscher Art sein. Wissenschaft "funktioniert" allerdings auch, ohne dass man hier zu einem eindeutigen Standpunkt kommt. Es ist eben eine philosophische Frage, die hier diskutiert wird, d.h. es ist eine Frage nach einer konsistenten Meta-

---

<sup>36</sup>modus tollens

theorie der Wissenschaft, und metatheoretische Betrachtungen dieser Art spielen im Forschungsalltag nur selten eine Rolle.

### 8.5.2 Poppers Essentialismuskritik

Die Poppersche Kritik am Essentialismus, wie er sie in *The Open Society and its Enemies* (1945/1995), Kapitel 11, Abschnitt 2, in *The poverty of historicism* (1957/1961), *Conjectures and Refutations* (1963), Kapitel 3 geführt hat, basiert auf seiner Grundthese, dass Wissenschaft durch das Testen von Theorien und Hypothesen vorankommt. In *The Open Society* diskutiert Popper Theorien über den Fortgang der Geschichte, die er unter dem Begriff des Historizismus (historicism) zusammenfasst. Historizismus ist, sehr knapp formuliert, die Theorie, dass aus dem Verlauf der Geschichte Gesetzmäßigkeiten destilliert werden können, die am Ende Voraussagen über den weiteren Verlauf der Geschichte erlauben. Die Marxsche, auf Hegel zurückgehende Version des Historizismus ist bekannt: am Ende wird das Proletariat siegen. Aber auch andere Formen des Historizismus sind bekannt, etwa die Theorie Oswald Spenglers, derzufolge Geschichte in Perioden von etwa tausend Jahren verläuft. Marx meint, seine Theorie dialektisch begründen zu können, Spengler argumentiert ohne Rekurs auf die Dialektik, und in jedem Fall gibt es gute Gründe, sich weder der einen noch der anderen Theorie noch irgend einer anderen historistischen Theorie zu verschreiben, worauf an dieser Stelle aber noch nicht eingegangen werden soll. Es geht hier vielmehr um einen Aspekt historistischen Argumentierens, den Popper die *essentialistische Methode des Definierens* nennt (Open Society, II, p. 11).

Bei dieser Methode geht es primär nicht um den Historizismus; diese Methode wird bei historistischen Argumentationen nur verwendet. In Definitionen wird die Bedeutung auf Ausdrücke (Terme) festgelegt. Die essentialistische Methode, so Popper, geht auf den platonischen, von Aristoteles übernommenen Unterschied von Wissen und Meinen zurück. Demnach gibt es zwei Arten von Wissen: (1) demonstratives Wissen, und (2) intuitives Wissen. Demonstratives Wissen wird durch Aussagen ausgewiesen, die sich "demonstrieren" lassen: sie folgen nach Aristoteles aus Prämissen und einem sich auf Ursachen beziehenden Mittelterm, während das intuitive Wissen sich auf das Begreifen von Sachverhalten in ihrer "unmittelbaren", "unteilbaren" Form bezieht. Dieses Wissen erfasst unmittelbar das Wesen, eben die *Essenz* eines Sachverhalts. Dieses intuitive Wissen ist die Basis und unmittelbare Quelle aller Wissenschaft, indem es die Basisprämissen liefert. Man muß die Existenz derartiger Basisprämissen *setzen*, wenn man einen unendlichen Regress vermeiden will, der sich ergibt, wenn man fordert, dass

jede Aussage bewiesen werden muß. Denn dieser Forderung zufolge muß damit auch *jede* Prämisse bewiesen werden, woraus sofort der unendliche Regress folgt. Dann aber folgt, dass letztlich alles Wissen bereits in den Basisprämissen enthalten ist. Die Basisprämissen wiederum seien dadurch charakterisiert, dass man das Wesen, die Essenz des Gegenstandes (hier: historische Entwicklungen), über den in der Basisprämisse etwas ausgesagt wird, im Prinzip erkennen kann, oder doch zumindest erkennen können muß, wenn man etwas über historische Entwicklungen aussagen will. Eine solche Aussage über das Wesen ist nach Aristoteles eine Definition, – so sieht es jedenfalls Popper.

Popper gibt ein Beispiel: "Ein Welpen ist ein junger Hund." Der Ausdruck 'Welpen' ist das Definiendum, also das zu definierende, und 'ein junger Hund' ist das Definiens, oder die 'definierende Formel'. Nach Aristoteles ist der definierende Term der Name des Wesens dessen, was definiert werden soll. Die definierende Formel ist eine Beschreibung der Essenz, die zur Definition herangezogen wird. Diese definierende Formel muß exhaustiv sein, denn sie muß das Wesen vollständig erfassen. Die Aussage "Ein Welpen hat vier Beine" ist zwar eine wahre Aussage, aber keine Definition in diesem Sinne, denn auch ein Pferd hat vier Beine, ist aber kein Welpen. 'Vier Beine' definiert nicht die 'Welpenheit', die *quidditas*, also die Washeit der Welpenheit. 'Vier Beine' ist eine akzidentelle Eigenschaft von 'Welpenheit'.

Die Schwierigkeit ist nun, zu erkennen, ob man die richtige Wesenheit erkannt hat. Nach Popper greift Aristoteles hier auf Platon und dessen Ideenlehre zurück. Platon sei der Ansicht, dass wir die Idee einer Sache – also eben die Essenz – durch eine spezifische Fähigkeit, die *geistige Intuition* (intellectual intuition) erfassen können. Sie ist das 'geistige Auge' (mental eye), das nur von unserem Intellekt, nicht aber von den Sinnen abhängt. Die Sinneserfahrung selbst hilft uns also nicht, die wirklichen Wesenheiten (universal essence) zu erfassen, und somit kann das Wesen eines Sachverhaltes oder einer Sache nicht über Sinneserfahrungen definiert werden. Deshalb wird Aristoteles gezwungen, die geistige Intuition einzuführen, von der er postuliert, dass sie uns fehlerfrei zum Wesen der Dinge führe. Bei Aristoteles findet man bereits die Aussage, dass tatsächliches Wissen identisch mit seinem Objekt sei. Bei Hegel findet man Ähnliches.

Popper führt zu recht aus, dass die modernen Wissenschaften, sofern sie empirische Wissenschaften sind, diesem Definitionsbegriff nicht folgen. Die Erfahrung ist, dass man ihm auch gar nicht folgen kann, auch wenn ein Hegelianer behaupten könnte, ein hinreichend langer dialektischer Prozess des Erkennens würde am Ende zu einem essentialistischen Wissensbegriff führen. Das Problem ist dann aber der Begriff des dialektischen Prozesses –



es läßt sich ja keineswegs garantieren, dass er je zu dem gewünschten Ende kommt (vergl. Kapitel 12). Tatsächlich haben die meisten Theorien letztlich den Status von Hypothesen, die irgendwann revidiert werden müssen oder revidiert werden können. Wissenschaft wächst nicht als enzyklopädische Akkumulation essentieller Information (Open Society II, p. 15), sondern durch neue Tatsachen, die das Verwerfen alter Theorien und die Formulierung neuer Theorien nötig machen. Nach Platon und Aristoteles handelt es sich dann bei diesen Theorien nicht um 'Wissen' im eigentlichen Sinn, sondern eben um *Meinungen*, es gibt ja in den empirischen Wissenschaften keine endgültigen Beweise für Theorien. Nach Popper gilt: "In so far as scientific statements refer to the world of experience, they must be refutable; and, in so far as they are irrefutable, they do not refer to the world of experience".

Nach Popper werden essentialistische Definitionen von links nach rechts gelesen: der Welpen (links) ist ein junger Hund (rechts). In der modernen Wissenschaften würden aber die Definitionen von rechts nach links gelesen: man beginne mit der definierenden Formel (ein junger Hund) und assoziiere damit einen Namen (Welpen), – daher der Ausdruck *nominalistische Definition*. Es wird also nicht versucht, das Wesen eines Welpen auszudrücken, sondern es wird einfach ein abkürzender Name für einen möglicherweise sehr komplexen Sachverhalt festgelegt. Die Frage sei also nicht, 'Was ist ein Welpen?', sondern 'Welchen Namen geben wir einem jungen Hund?'. Dementsprechend spielten Fragen der Art wie "Was ist Leben?" oder "Was ist Gravitation?" auch keine Rolle in der Wissenschaft. Ob Popper mit dieser Auffassung unbedingt Recht hat, sei dahingestellt. Molekularbiologen können sich in der Tat fragen, ob bestimmte molekulare Prozesse mit dem Etikett 'Leben' belegt werden können. Aber dann ergibt sich die Vermutung, dass sie bereits einen vermutlich diffus definierten Begriff von Leben haben müssen, um diskutieren zu können, ob die betrachtete Klasse von Prozessen 'Leben' bedeutet. Die Anziehung zwischen Körpern kann man beschreiben und mathematisch fassen, aber die Frage, was Gravitation denn nun sei, ist ja nicht unberechtigt, denn die Beschreibung sagt uns ja noch nicht, wie diese Kraft zustande kommt, und sinnlos ist die Frage auch nicht, weil es kein zwingendes Argument gibt, demzufolge weitere Forschungen zu keinen Ergebnissen führen würden.

Die neueren historizistischen Ansätze gehen auf Hegel zurück, insgesamt läßt sich aber, so Popper, die historizistische Interpretation der Geschichte auf Platon und seinen Schüler Aristoteles zurückführen

Es gibt (mindestens) zwei weitere essentialistische Doktrinen: (1) die esoterische Doktrin der geistigen/intellektuellen Intuition, (2) "Definition

der Terme". Bei der ersten Form geht es letztlich um die auch stark von Hegel verwendete Selbst-Evidenz, und bei der zweiten um die von E. Husserl eingeführte "reinen Phänomenologie", die nach Popper eine Version des reinen Aristotelismus ist. führt zum Problem des Verbalismus (problem of verbalism). Seit Aristoteles ist bekannt, dass nicht jede wahre<sup>37</sup> Aussage bewiesen werden kann, denn ein solcher Versuch führt in einen infinitem Regress. Aber der Versuch, alles zu definieren, führt ebenfalls in einen infiniten Regress. Man kann Sprache nicht dadurch präziser machen, dass man immer mehr Definitionen einführt. Texte – z.B. in Vorlesungen – würden unendlich lang, da die Definition eines Terms stets länger ist als der Term selbst und die Terme in den Definitionen selbst definiert werden müßten. In der Wissenschaft werden aber, so Popper, Definitionen gar nicht eingeführt, um die Bedeutung von Termen festzulegen, sondern einfach, um kürzere Ausdrücke festzulegen. Alle Terme, die wirklich benötigt würden, seien undefinierte Terme. Während man einerseits in der Philosophie sehr um die Bedeutung der Terme bemüht sei, die Philosophie andererseits aber trotzdem voller vager Ausdrücke sei, sei die Physik ohne derartige definito-rische Bemühungen zu einer präzisen Wissenschaft geworden.

Popper nennt als Beispiel den Begriff der Gleichzeitigkeit. Vor 1905, dem Jahr, in dem Einstein seine Spezielle Relativitätstheorie publizierte, hatte der Begriff der Gleichzeitigkeit eine genaue Bedeutung. Einsteins Analysen, die von der Annahme endlicher Signalausbreitung ausgingen, erzwangen aber eine Neudefinition des Gleichzeitigkeitsbegriffs, denn der ursprüngliche Begriff konnte nur bestehen, wenn man implizit von der Möglichkeit einer unendlich schnellen Ausbreitung von Signalen ausging. Einstein war nicht besorgt um die Bedeutung des Ausdrucks 'Gleichzeitigkeit', er war eher besorgt wegen der Frage, ob seine Theorie auch wahr sei. Eine philosophische Analyse des "Wesens" der Gleichzeitigkeit oder der wirklichen Bedeutung von Gleichzeitigkeit im Sprachgebrauch der Physiker hätte nichts zur Beantwortung dieser Frage beigetragen. Ausgehend von dieser Feststellung kritisiert Popper dann auch Wittgenstein, der in seinem Tractatus behauptet hatte, das Wesen der Philosophie sei die Klärung der Bedeutung der in einer Wissenschaft verwendeten Terme. Diese Auffassung Wittgensteins führe zurück in die Scholastik und den Mystizismus.

Aristoteles habe darauf bestanden, dass Definitionen und Beweise ("De-

---

<sup>37</sup>Wenn von "jeder Aussage" die Rede ist, so werden damit auch falsche Aussagen betrachtet, die man per definitionem nicht beweisen kann, deren Falschheit aber beweisbar sein könnte. Soll von Beweisbarkeit die Rede sein, so impliziert man eine Einschränkung auf wahre Aussagen. . Will man sich nicht auf wahre Aussagen beschränken, so sollte von der Entscheidbarkeit der Aussagen gesprochen werden: es muß entschieden werden, ob sie wahr oder falsch sind.

monstrationen“) zu Wissen führen, und die mittelalterliche Philosophen haben dementsprechend versucht, mehr zu beweisen, als zu beweisen sei. Kant habe schließlich die Versuche, die Existenz Gottes zu beweisen, kritisiert, und diese Kritik habe dann zu der ”romantischen Reaktion“ Fichtes, Schellings und Hegels (der Begriff des Absoluten, die Aussage ”Das Ganze ist das Wahre“, etc) geführt. Daraus habe sich die ”neue Tendenz“ ergeben, gar keine Beweise mehr zu führen. Mit diesen Romantikern sei eine neue Dogmatik sowohl in der Philosophie wie in den Sozialwissenschaften Mode geworden: ”It confronts us with a dictum. And we can *take it or leave it*. This romantic period of an oracular philosophy, ...” (p. 24). Der Essentialismus des Aristoteles habe zu einer Desillusionierung in Bezug auf das Argumentieren geführt, und damit auch in Bezug auf die Vernunft (reason).

In *Conjectures and Refutations*, Kapitel *Three views concerning human knowledge* liefert Popper eine weitere Kritik des Essentialismus. Er geht zunächst kurz auf den bekannten Streit zwischen Galileo und der katholischen Kirche, vertreten durch den Kardinal Bellarmino ein. Galileo vertrat die Ansicht des Kopernikus, dass die Erde sich um die Sonne drehe. Bellarmino hatte damit kein Problem, so lange damit nur gemeint war, dass die mathematische Beschreibung der Planetenbewegungen durch die kopernikanische Auffassung vereinfacht würde, die kopernikanische Theorie sei einfach nur ein ”mathematischer Trick“ der Vereinfachung, sie sei ein *Instrument* zur Berechnung der Planetenbewegungen. Galilei hielt aber die kopernikanische Theorie für eine wahre Beschreibung der Welt. Die Kirche konnte sich nicht darauf einlassen, da diese Auffassung einer Passage im Alten Testament widersprach. Dieser Widerspruch sei aber nicht der wahre Grund der Ablehnung gewesen, der sei 100 Jahre später durch den Bischof Berkeley formuliert worden. Newton hatte die kopernikanische Theorie in seine Theorie der Gravitation einbezogen, und Berkeley sah eben hierin eine Bedrohung der Religion. Denn die Kritiker der Religion sahen in Newtons Theorie einen Beweis für die Kraft des menschlichen Intellekts, die es ermögliche, die Beschränkungen religiös motivierter Behauptungen zu überwinden.

Während die meisten Physiker kaum Notiz von Berkeleys Argument nahmen, wurde sie von einigen Philosophen aufgegriffen. Kant folgerte, dass theoretisches Wissen über Gott unmöglich sei, d.h. das seine Existenz nicht bewiesen werden könne, andererseits aber folge, dass die Newtonsche Physik zwar richtig sei, nicht aber die wahre Welt selbst (das Ding an sich) abbilde, sondern nur die Erscheinung der wahren Welt. Pragmatiker wiederum schlossen, dass die Idee des ”reinen Wissens“ keinen Sinn mache, es gäbe überhaupt nur instrumentelles Wissen, Wissen sei Macht und die Wahrheit bestünde in der Nützlichkeit des Wissens. Mittlerweile sei der instrumentel-

le Standpunkt auch bei Physikern der allgemein akzeptierte Standpunkt. Wesentlich dazu beigetragen haben die Schwierigkeiten der Interpretation der mathematischen Formalismen der Quantenmechanik. Der Physiker Niels Bohr führte 1927 das *Prinzip der Komplementarität* ein: der mathematische Formalismus der Quantenphysik erlaube keine direkte, realistische Interpretation, wichtig sei aber, dass dieser Formalismus konsistent sei, aber je nach experimenteller Situation eine von zwei möglichen Interpretationen zulasse. Es gäbe aber kein Experiment, dessen Daten beide Interpretationen gleichzeitig zuließen. Die instrumentalistische Interpretation wurde zu einer, wie Popper es sah, *ad hoc* Erklärung, um Widersprüche zu vermeiden.

Popper hielt diese instrumentalistische Interpretation für einen Fehler. Er hält die 'rationalistische Tradition' der westlichen Zivilisation als ein Erbe der griechischen Philosophie und sah Galileos Ansatz als eine Renaissance dieser Tradition. Die Griechen hätten schon Vorstellungen entwickelt, die einerseits der Anschauung widersprachen, andererseits aber Sachverhalte erklären konnten. Es gäbe drei Doktrinen:

1. In der Wissenschaft versuche man, die wahre Theorie der Welt zu finden. Diese Theorie soll eine Erklärung der beobachtbaren Fakten liefern.
2. Die Wissenschaft kann am Ende die Wahrheit einer Theorie etablieren, – jenseits jeden Zweifels.
3. Die wahren Theorien beschreiben das *Wesen* (the essences) oder die *wesentliche Natur* (essential nature) der Dinge, d.h. der Realität hinter den Erscheinungen.

Die erste Doktrin akzeptiert Popper, die beiden anderen nicht. Insbesondere die dritte Doktrin beschreibe die Auffassung, die er Essentialismus nenne. Instrumentalisten würden nicht an Wesenheiten glauben: Mach sei überzeugt, dass es gar keine Essenzen gäbe, Berkeley sei überzeugt, Essenzen seien spirituelle, aber keine physischen Wesenheiten, Kant wiederum glaube an Wesenheiten, nur seien sie nicht direkt erreichbar, sie lägen hinter den Erscheinungen und seien allenfalls über die Religion zu begreifen. Wenn eine Theorie nur ein Instrument sei, könne sie nicht wahr sein und habe deshalb nur die Rolle einer Hypothese.

Nach Popper ist die Ursache hierfür der Sachverhalt, dass Tests von Theorien nie exhaustiv sein könnten. Popper stimmt mit dem Essentialismus insofern überein, als er zugibt, dass viele Sachverhalte noch unbekannt seien, aber vermutlich noch entdeckt werden können. Was Popper anzweifelt ist die These, dass die Wissenschaft nach einer ultimativen Erklärung

suche, einer Erklärung also, die nicht weiter erklärt werden müsse. Popper will also nicht zeigen, dass es keine Essenzen gibt, er will nur verdeutlichen, dass der Glaube an die Existenz von Essenzen der Wissenschaft nicht nur nicht hilft, sondern die Wissenschaft unter Umständen sogar behindert. Demnach mache es gar keinen Sinn, überhaupt die Existenz von Essenzen anzunehmen.

Zur Illustration wählt Popper die newtonsche Theorie der Gravitation. Newtons Theorie der Gravitation erhielt durch den Mathematiker Roger Cotes<sup>38</sup>, der wesentlich an der Überarbeitung von Newtons *Principia* für die zweite Auflage beteiligt war, eine essentialistische Interpretation. Nach Cotes bedeutet Gravitation, dass jedes Partikel Materie mit einer eingepägten Kraft ausgestattet ist, die bewirkt, dass Materie andere Materie anzieht. Ebenso ist jedes Partikel Materie mit Trägheit ausgestattet, einer Kraft, die jeder Änderung des Bewegungszustandes eines Körpers entgegengesetzt ist. Da Gravitation und Trägheit in jedem Partikel vorhanden sind, müssen sie, so Cotes, zueinander proportional sein. Da die Gravitation von jedem Körper ausgestrahlt wird folge das Quadratgesetz der Gravitation. Die Newtonschen Bewegungsgesetze beschreiben also Eigenschaften, die für die Materie charakteristisch, also wesentlich sind. Andererseits liefert die Newtonschen Theorie keine weitere Erklärung für diese Eigenschaften.

Nach Popper ist diese Interpretation obskur, – also dunkel, undurchsichtig (obscurantist). In ihrer scheinbaren Endgültigkeit verhinderte sie, dass weitere Fragen bezüglich der Gravitation gestellt wurden, etwa der nach der Ursache der Gravitation. Newton selbst scheint nicht an das Wesenhafte der Gravitation geglaubt zu haben, er versuchte, die Gravitation durch eine 'Aktion durch Kontakt', ein Konzept Descartes', zu erklären, aber es gelang ihm nicht.

Auch in *The poverty of historicism* geht Popper noch einmal auf die Problematik essentialistischer Philosopheme ein. In diesem Buch werden insbesondere Fragen der Sozialwissenschaft behandelt. Dem *Historizismus* zufolge bestehe, so Popper, das zentrale Ziel der Sozialwissenschaft (Soziologie) darin, historische Entwicklungen vorauszusagen. Der historistische Annahme entsprechend können Voraussagen erreicht werden, wenn es gelingt, 'Rhythmen', 'Muster', 'Gesetze' und 'Trends' in der Geschichte zu identifizieren. Dass ein Anti-Induktivist wie Popper derartige Theorien nicht für wahr halten kann, liegt auf der Hand, zumal die neueren historistischen Theorien in der einen oder anderen Form auf Hegel zurückgehen, dessen Art, Philosophie zu produzieren, Popper sowieso und nicht ohne Grund als obskur und 'oracular' verwirft. Poppers anti-essentialistischen Argumente

---

<sup>38</sup>1682 – 1716

werden hier 'im wesentlichen' noch einmal wiederholt, so dass auf *The poverty . . .* an dieser Stelle nicht weiter eingegangen werden muß. Viele der Argumente Poppers in diesem Buch spielen eine wichtige Rolle im Positivismusstreit der 60-er Jahre des 20-ten Jahrhunderts, worauf an dieser Stelle aber nicht weiter eingegangen werden soll, – der Postivismusstreit erfordert ein eigenes Kapitel.

Kommentar bezüglich Poppers Essentialismustheorie:  
<http://evolvingthoughts.net/2012/02/did-popper-and-quine-invent-aristotelian-essentialism/>

## 9 Die Evaluation von Theorien

Metaphysics: Finding bad reasons for what we believe on instinct.

Bradley, FH: Appearance and Reality: a metaphysical essay. London 1883

### 9.1 Weitere Betrachtungen zur Metaphysik

Die Philosophen des Wiener Kreises kritisierten, ebenso wie der frühe Wittgenstein im *Tractatus*, die Metaphysik als eine Ansammlung sinnloser Aussagen. Es soll kurz auf die Diskussion der Frage, ob Wissenschaft tatsächlich ohne Metaphysik möglich ist, eingegangen werden.

Der Ausdruck "Metaphysik" taucht erst ca 100 vor Chr auf und geht auf einen Herausgeber der Aristotelischen Schriften zurück, - vermutlich Andronicos von Rhodos. Der Herausgeber wollte damit das Material bezeichnen, das von Aristoteles *nach* seinem Werk *Physik* verfasst wurde, also Das Buch *nach* der Physik, also *Metaphysica*. Bei der Metaphysik geht es also zunächst gar nicht um Dinge, die als "hinter" der Physik existierend angenommen werden, also nicht in erster Linie um irgendwelche geistigen Substanzen, die den vordergründigen materiellen, physischen Dingen erst ihre Struktur und ihren Sinn geben. Der als Metaphysik gekennzeichnete Teil der aristotelischen Philosophie ist nach Aristoteles die *Erste Philosophie*: sie fragt nach den Gründen und Ursprüngen des Seienden als Seiendem<sup>39</sup> und zerfällt in die Themenbereiche (i) Ontologie, wo nach dem Sein selbst gefragt wird, (ii) philosophische Theologie, wo man nach dem göttlichen Sein forscht, (iii) Psychologie, deren Gegenstandsbereich die Seele ist, und schließlich (iv) die Kosmologie, wo man über den Zusammenhang

---

<sup>39</sup>dtv-Atlas Philosophie, München 1991, p. 13

alles Seienden im Ganzen nachdenkt. Einer etwas allgemeineren Definition zufolge ist Metaphysik die philosophische Untersuchung der Natur, Konstitution und Struktur der Realität (Audi, 2001). Demnach würden also die Naturwissenschaften die Metaphysik nicht ausschließen. Es ist aber der besondere Fokus der Metaphysik, der sie aus der Sicht der Positivisten und Neopositivisten zur Zielscheibe der Kritik macht, nämlich Fragen der Art, ob es überhaupt physische Objekte gibt, und ob jedes Ereignis eine Ursache hat. Tatsächlich wird ja oft gerade die Suche nach Ursachen als Charakteristikum für die Naturwissenschaften angesehen, während in der geisteswissenschaftlich orientierten Psychologie das Kausalitätsprinzip für psychische Prozesse gelegentlich in Frage gestellt wird. Demnach sind metaphysische Annahmen grundlegend für verschiedene Wissenschaften. Kant hat in seiner *Kritik der reinen Vernunft* argumentiert, die Metaphysik sei aus der Wissenschaft auszuschließen, nur haben einige Nachfolger Kants dessen Philosophie in einer Weise weiterentwickelt (deutscher Idealismus), die die Metaphysik geradezu zu einem zentralen Kern des philosophischen Denkens machte. Kant bezog sich, wenn er von Metaphysik sprach, auf Theorien, in denen über die Existenz Gottes und die Unsterblichkeit der Seele spekuliert wurde, und Spekulationen dieser Art sind in der Tat weder Teil der heutigen Naturwissenschaft noch werden sie in der heutigen geisteswissenschaftlich orientierten Psychologie angestellt. Andererseits zeigt sich, dass metaphysische Fragen bereits bei der Diskussion der Grundlagen einer Wissenschaft auftreten.

Um dies zu sehen, muß der Begriff der Metaphysik genauer gefasst werden. Die folgenden Betrachtungen gehen auf Stegmüller (1954) zurück. So kann man, Stegmüller zufolge, zum einen die Metaphysik von ihrem Gegenstand her definieren, indem man ein Kriterium einführt, das metaphysische Objekte von nicht-metaphysischen zu unterscheiden gestattet. Alternativ dazu läßt sich Metaphysik aber auch durch die Art der Urteile bzw. Aussagen, die gemacht werden, charakterisieren.

Obwohl der erste Ansatz der klassische ist, scheint er nicht sinnvoll zu sein, denn hier wird vom "Seienden als Seiendem", vom "Seienden im Allgemeinen" etc gesprochen, - Redeweisen, die sich bei näherer Analyse als kaum sinnvoll erweisen. Dementsprechend wird man den zweiten Ansatz zur Charakterisierung der Metaphysik untersuchen. Man wird logisch-mathematische und einzelwissenschaftliche Aussagen nicht als metaphysische Aussagen ansehen wollen. Die ersteren sind, in der Kantschen Klassifikation, analytisch, während die letzteren synthetisch sind. Analytische Aussagen sind "allein Kraft ihrer Form wahr". Sie haben keinen Wirklichkeitsgehalt, da sie letztlich eine tautologische Struktur haben. Realwissenschaftliche Sätze über die Wirklichkeit sind synthetische Sätze. Synthetische Sätze

sind nicht analytisch, und ihre Negationen sind ebenfalls nicht analytisch. Eine scharfe Definition analytischer Sätze kann nur in Bezug auf formalisierte Sprachen gegeben werden: nach R. Carnap sind Aussagen analytisch, wenn ihre Wahrheit aus den Regeln und Definitionen folgt, aus denen das formale System aufgebaut ist. Bei den synthetischen Sätzen müssen Untersuchungen über die Gegenstände, über die etwas ausgesagt wird, angestellt werden, um etwas über die Wahrheit der Aussage folgern zu können. Es handelt sich dann um empirische Aussagen mit hypothetischem Charakter. Nun sind metaphysische Aussagen sicher nicht analytisch, denn sonst würde man Logik und Mathematik nicht als *nicht*-metaphysisch ansehen. Metaphysische Sätze sollen ja etwas über die "Wirklichkeit" aussagen. Gleichzeitig müssen metaphysische Aussagen von den empirischen unterschieden werden, denn empirische Aussagen sollen ja gerade nicht metaphysisch sein. Empirische Aussagen sind aber häufig hypothetisch, während metaphysische auf jeden Fall nichthypothetisch sind. Die Charakterisierung metaphysischer Aussagen läuft dann darauf hinaus, sie als synthetische Aussagen *a priori* zu betrachten. Nach Kant sind damit Aussagen gemeint, die notwendig und allgemeingültig sind. Allerdings ist nicht klar, was in diesem Zusammenhang unter *a priori* verstanden werden soll. "Allgemeingültig" kann soviel wie "alle, die das Urteil denken, halten es für gültig" bedeuten, - aber das heißt ja noch lange nicht, dass das Urteil auch notwendig gilt. Alternativ könnte man sagen, dass *a priori* "alle, die das Urteil denken, sollten es für gültig halten" bedeutet. Dann ergibt sich allerdings die Frage, warum sie das Urteil für gültig halten sollen: Die Information über die Gültigkeit muß sich ja irgendwie ergeben haben, und weiter muß gefragt werden, ob sie sich einem einzelnen Individuum oder simultan einer ganzen Gruppe ergeben hat, und wie sie sich ergeben hat, etc. Es geht hier ja nicht darum, dass jemand oder eine Gruppe von Personen Offenbarungserlebnisse hatte, sondern darum, dass ein Urteil als objektiv zwingend, also notwendig nachgewiesen und nicht nur geglaubt wird. Man läuft hier wieder in einen infiniten Regress, denn der Begriff *a priori* soll gerade diese Fragen beantworten, impliziert aber tatsächlich die Frage nach einem Kriterium, für das dann wieder die gleiche Frage gestellt werden kann. Man sieht, dass man implizit wieder auf den Evidenzbegriff geführt wird, auf den deshalb in Abschnitt 9.2 unten noch explizit eingegangen wird. Eine weitere Möglichkeit ist, *a priori* Aussagen als wahre Urteile aufzufassen, unabhängig davon, ob sie nun anerkannt werden oder nicht. Dann ist allerdings schwer einzusehen, worin der Unterschied zwischen "allgemeingültig" und "wahr" besteht: nicht alle wahren Urteile sind *a priori* gemeint, denn sonst wären alle empirischen Urteile falsch. Nun kann das Prädikat "notwendig" auch bedeuten, dass es nicht auf ein denkendes Subjekt bezogen ist, sondern dass es ein objektives Kriterium bestimmter Urteilklassen ist. Dann folgt, dass eine



Aussage  $p$  die Eigenschaft "notwendig" hat dann und nur dann, wenn  $p$  analytisch ist, - womit der Begriff synthetisch *a priori* überflüssig wird. Weiter ist zu erklären was mit der Konjunktion 'notwendig *und* allgemeingültig' gemeint ist, denn die Bestimmungen für 'notwendig' einerseits und 'allgemeingültig' andererseits sollten sich nicht decken (deckten sie sich, wäre die Konjunktion überflüssig). Decken sie sich aber nicht, so gibt es auch Urteile, die notwendig, aber nicht allgemeingültig sind, und allgemeingültige Urteile, die nicht notwendig sind, - dann ist aber die Kantsche Einteilung in analytische Urteile, synthetische Urteile *a priori* und synthetische Urteile *a posteriori* nicht vollständig.

Damit wird deutlich, dass der Versuch, den Begriff der Metaphysik zu klären, weitere begriffliche Unklarheiten offenlegt. Stegmüller schlägt deshalb vor, metaphysische Urteile *per definitionem* als synthetische Urteile *a priori* zu definieren. Dieser Ansatz basiert aber auf der Annahme, dass analytische Aussagen definierbar sind. Andererseits kann man eine solche Definition nur in Bezug auf formale Sprachen vornehmen (s. oben). Der Definition formaler Sprachen geht aber der Gebrauch nichtformalisierter Überlegungen voraus, die deshalb grundlegender sind als die Betrachtungen innerhalb des formalisierten Systems. Für das formalisierte System muß es eine nichtformalisierte Metatheorie geben, in der die Untersuchung des formalisierten Systems stattfindet. Für diese Metatheorie ist aber der Begriff des Analytischen nicht mehr zu definieren. Dann bleibt nur noch der Unterschied zwischen dem Hypothetischen und dem Nichthypothetischen. Damit verschwimmt aber die Grenze zwischen logischen und metaphysischen Aussagen. Man kann nur noch zwischen logischen bzw. metaphysischen Aussagen einerseits und empirischen Aussagen andererseits unterscheiden. Stellt zum Beispiel ein Logiker Überlegungen darüber an, ob der Satz vom ausgeschlossenen Dritten (*tertium non datur*<sup>40</sup>) akzeptiert werden kann oder nicht, so ist nicht klar, ob es sich dabei um rein logische oder vielleicht auch metaphysische Überlegungen handelt (der niederländische Logiker Brouwer bezweifelte die Zulässigkeit des *tertium non datur* für Folgerungen von Eigenschaften von Mengen mit unendlich vielen Elementen, vergl. Becker (1954), p. 329).

Man wird auf die Folgerung geführt, dass logische wie metaphysische Aussagen nicht-hypothetisch sind. Die Frage ist nun, wie man feststellt, wann inhaltliche Überlegungen nicht-hypothetisch sind. Stegmüller argumentiert, dass diese Feststellung nur auf Einsicht, dh auf Evidenz beruht.

<sup>40</sup>Dieser Satz spielt eine zentrale Rolle in vielen mathematischen Beweisen. Man will beweisen, dass die Aussage  $p$  gilt. Dazu nimmt man an, dass nicht- $p$  ( $\neg p$ ) gilt und zeigt, dass diese Annahme zu einem Widerspruch führt. Daraus wird dann gefolgert, dass  $p$  gelten muß.

Es sei darauf hingewiesen, dass die hier vorgenommene Gleichsetzung des Begriffs der 'Einsicht' mit dem der 'Evidenz' nicht ganz selbstverständlich ist. Der Evidenzbegriff wird im folgenden Abschnitt ausführlicher diskutiert.

## 9.2 Zum Begriff der Evidenz

Man stelle sich eine Person vor, die angibt, sie wisse nicht, was was der Ausdruck 'Evidenz' bzw. 'evident' bedeutet, und man wolle dieser Person erklären, was unter 'Evidenz' zu verstehen sei. Man könnte etwa ausführen, 'evident' bedeute, dass zum Beispiel eine Aussage unmittelbar als zwingend wahr empfunden wird. Man könnte eine solche Charakterisierung als eine Definition von 'evident' verstehen. Man setzt dabei voraus, dass die Aussage, dass ein Satz unmittelbar als zwingend wahr empfunden wird, selbst sofort verstanden wird, d.h. dass ihre Bedeutung eben evident ist: Die Definition von evident setzt anscheinend den Begriff von evident bzw. Evidenz voraus. Insofern ist der Begriff Evidenz nicht definierbar, denn es muß ja das, was Evidenz definiert, bereits evident sein. Deshalb kann man evidente Urteile nur anhand von Beispielen erläutern. Jedenfalls führt der Versuch, den Begriff der metaphysischen Aussage zu spezifizieren, auf die Frage, was denn unter Evidenz zu verstehen ist. Metaphysische Evidenz sollte dabei von logischer Evidenz separiert werden. Metaphysiker sprechen dementsprechend von bestimmten Formen der Einsicht, etwa von "Wesenschau", oder von einer das Wesen der Dinge erfassenden Intuition. Gelingt die Abgrenzung der metaphysischen Evidenz von anderen Formen der Evidenz nicht, so ist die Unterscheidung von metaphysischen und nicht-metaphysischen Aussagen nicht mehr klar definiert und man muß sich gleichzeitig mit beiden Typen von Aussagen beschäftigen.

Man kann sagen, dass Evidenz dann behauptet wird, wenn Wissen ausgedrückt werden soll: "Es ist evident, dass man eine unendliche Folge nicht vollständig durchlaufen kann", "die Ähnlichkeit zwischen rot und orange ist größer als die zwischen rot und grün". Evidenz setzt Einsicht voraus bzw. ist damit equivalent. Der Begriff "Wissen" hat aber zwei Bedeutungen. Die schwächere Bedeutung bezieht sich auf hypothetisches, nicht vollständiges Wissen, während die stärkere Bedeutung sich auf gesichertes, definitives, nichthypothetisches Wissen bezieht. Evidenz muß auf diesen Wissensbegriff bezogen werden. Gegen falsche Aussagen, die auf unvollständigem Wissen beruhen, kann man argumentierend ankämpfen, gegen Aussagen, die auf definitivem Wissen beruhen nicht. Ist der Wissensanspruch allerdings falsch, so ist die Evidenz nur eine Scheinevidenz und man kann versuchen, den Fehler aufzuzeigen, - das heißt aber, evident machen, dass nur eine Schei-

nevidenz vorliegt. Wie Stegmüller ausführt, ist ein solcher Versuch ein *Apell an die Fähigkeit zur Einsicht des anderen*.

Die Positivisten und Neopositivisten vertreten den Standpunkt, dass es doch gar nicht auf Evidenzerlebnisse ankomme, sondern auf den Nachweis eines objektiven Begründungszusammenhangs. Eine Behauptung kann nicht dadurch gerechtfertigt werden, dass man einfach sagt, sie sei evident. Aber eine Rechtfertigung von Aussagen auf der Basis ihrer Evidenz wird auch gar nicht behauptet. Dazu betrachte man zwei Personen A und B. B habe die Herleitung einer Behauptung  $p$  vorgelegt, die A falsch findet. Sicherlich kommt es nun darauf an, ob  $p$  tatsächlich korrekt behauptet werden kann oder nicht. Andererseits kann A die Person B nur überzeugen, dass  $p$  nicht gelten kann, wenn B auch erkennt, dass  $p$  nicht wie behauptet gefolgert werden kann. Generell kann man nun voraussetzen, dass es gewisse Grundannahmen und gewisse Schlußregeln gibt, aus denen weitere Behauptungen hergeleitet werden können und hinsichtlich derer A und B übereinstimmen. A ist der Ansicht, B habe zB eine Schlußregel fehlerhaft angewendet. A muß nun versuchen, in B die *Einsicht* zu erzeugen, dass die Regel falsch angewendet worden ist. Man wird mit logischen Argumenten nichts gegen B ausrichten können, so lange er diese Argumente eben nicht einsieht. Sieht nun B ein, dass die Ableitung von  $p$  aus einer anderen Aussage  $q$  nicht korrekt war, so wird ihm dieser Sachverhalt ( $p$  folgt nicht aus  $q$ ) evident, und diese Evidenz ist natürlich nicht der Grund für die (hier angenommene) Tatsache, dass  $p$  nicht aus  $q$  folgt, aber ohne das Erlebnis der Evidenz kann diese Tatsache nicht erkannt werden.

Es ist unmöglich, einen evidenten Beweis für die mangelnde Notwendigkeit der Evidenz zu finden. Stegmüller (1954), p. 102, fasst das Ergebnis dieser Überlegungen knapp zusammen:

*Das Evidenzproblem ist absolut unlösbar, die Frage, ob es Einsicht gibt oder nicht, ist absolut unentscheidbar.*

Die Argumente für die Evidenz stellen einen *circulus vitiosus*<sup>41</sup> dar. Denn der Versuch einer Begründung für die Evidenz setzt die Existenz der Evidenz voraus. Die Argumente gegen die Evidenz münden in einen Selbstwiderspruch insofern, als sie evident machen müssen, dass es keine Evidenz gibt. Damit wird Evidenz zur Glaubenssache, die nicht weiter begründet werden kann. Man kann von einer "vorrationalen Urentscheidung" sprechen. Fordert man zum Beispiel, dass nur formallogische Einsichten gelten sollen, so muß man irgendwie schon wissen, dass diese Art der Einsicht die einzig richtige ist. Dazu muß man überprüft haben, dass diese Art der Einsicht

---

<sup>41</sup> fehlerhafter Zirkel,- Zirkelschluß.

die einzig richtige ist, - wozu allerdings wiederum Einsicht notwendig ist, die aber nicht formallogisch ist. Man kann also sagen, dass jeder Erkenntnisakt bereits eine Entscheidung über die Erkenntnis voraussetzt, und diese Entscheidung muß von Fall zu Fall getroffen werden.

Man kann nun zeigen, dass insbesondere metaphysische Evidenzen nicht generell von den möglichen Evidenzaussagen ausgeschlossen werden können. Dazu unterteilt man die Menge der Erkenntnisarten in die Teilmengen  $M_1$  und  $M_2$ ;  $M_1$  enthalte diejenigen Erkenntnisarten, anhand derer die Argumentationen gegen die metaphysischen Erkenntnisarten  $M_2$  gewonnen werden können. Nun sind metaphysische Aussagen nur durch Hinweis auf Erkenntnisarten einsehbar, die mit den anerkannten, mit wissenschaftlicher Evidenz versehenen Erkenntnisarten zusammenfallen. Betrachtet man jetzt die "Allklasse" aller Evidenzen  $A = M_1 \cup M_2$ , so muß  $M_2 = A - M_1$  sein. Es werde nun behauptet, die Evidenzen in  $M_2$  gebe es gar nicht, es handle sich nur um Scheinevidenzen. Um diese Aussage nachzuweisen (und das heißt eben auch, sie evident zu machen), können per definitionem nur Aussagen aus der Klasse  $M_1$  herangezogen werden. Aber dieses Vorgehen ist unmöglich. Denn aus der Voraussetzung, dass  $M_1$  nicht leer ist, folgt noch nicht, dass es keine anderen Evidenzarten, also Evidenzarten, die nicht zu  $M_1$  gehören, geben kann. Um nachzuweisen, dass  $M_2$  leer ist, müssen weitere Evidenzarten herangezogen werden, die relativ zu  $M_1$  metatheoretisch sind, die also eine Evidenzklasse  $M_3$  bilden, und  $M_1 \cap M_3 = \emptyset$ , d.h. kein Element aus  $M_3$  gehört zu  $M_1$ , und kein Element aus  $M_1$  gehört zu  $M_3$ . Nach Definition der Elemente von  $M_1$  müssen aber die Elemente von  $M_3$  eine Teilmenge von  $M_2$  bilden. Damit hat man aber einen Widerspruch, aus dem folgt, dass metaphysische Argumente mit Erkenntnisanspruch überhaupt als falsch erkannt werden können. Alles, was sich sagen läßt, ist, dass bestimmte Aussagen aus  $M_2$  mit bestimmten anderen Aussagen aus  $M_2$  bekämpft werden können: Metaphysik kann nur mit anderer Metaphysik bekämpft werden (Stegmüller (1954), p. 105). Wenn nun der Positivismus behauptet, Metaphysik sei sinnlos, so ist diese Aussage das Resultat metaphysischer Betrachtungen:

*Was immer der Positivismus gegen die Metaphysik vorbringen mag, ist sinnlos. Was immer die Metaphysik zur Selbstverteidigung gegen den Positivismus vorbringen mag, ist falsch. (Stegmüller, 1954, p. 106)*

Diese Betrachtungen gelten nur, wenn die Gültigkeit bzw. Ungültigkeit bestimmter Erkenntnisse eingesehen werden soll. Läßt man die Forderung nach Einsicht fallen, so könnte man einfach bestimmte Erkenntnisse zulassen und andere verbieten. So könnte man bestimmte metaphysische Aussa-

gen nicht zulassen, weil sie "keine Erkenntnis" repräsentieren. Dann stellt sich aber die Frage nach der Begründung für diese Entscheidung. Will man nicht auf diese Frage eingehen, dh will man kein Kriterium für die Entscheidung angeben, so ergibt sich der berechnete Vorwurf der Beliebigkeit. Denn man kann ebenso kein Kriterium angeben, warum man bestimmte Aussagen *nicht* zulassen will, könnte man dann auch bestimmte Aussagen als unzulässig weil nicht wissenschaftlich zurückweisen, womit deutlich wird, dass unklar ist, was Wissenschaft und was Metaphysik genannt werden soll. A kann entscheiden, dass nur Aussagen der Art  $M_1$  als wissenschaftlich zugelassen werden sollen, die der Art  $M_2$  dagegen nicht. B kann das Gleiche mit umgekehrtem Vorzeichen tun: nur Aussagen aus  $M_2$  werden zugelassen, die wissenschaftlichen aus  $M_1$  dagegen nicht, weil sie sinnlose Metaphysik seien. Ein solches Vorgehen macht offenbar nicht viel Sinn. Generell folgt, dass jede Wissenschaft so viel Metaphysik enthält, wie sie Evidenzvoraussetzungen enthält.

### 9.3 Das Münchhausen-Trilemma

Der Versuch, auf wissenschaftlichem Weg zu Wissen zu gelangen, ist unter anderem durch das Bemühen gekennzeichnet, wahres Wissen von bloßen Meinungen, subjektiven Überzeugungen und Vermutungen abzugrenzen. Dazu müssen Aussagen ("Urteile") begründet werden. Albert (1991) spricht von der Suche nach absoluten Begründungen - also nicht von Begründungen relativ zu nicht weiter hinterfragten Annahmen - als vom *archimedischen Punkt*<sup>42</sup> für den Bereich der Erkenntnis. Albert stellt fest, dass der *Satz vom zureichenden Grund* zwar nicht als logisches Axiom herangezogen werden kann - der Satz ist ja logisch nicht zu begründen - aber doch als methodisches Prinzip angesehen werden kann, das dem Versuch von Begründungen unterlegt werden kann; Albert bezeichnet den Satz vom zureichenden Grund als *Postulat der klassischen Methodologie des rationalen Denkens*. Demnach soll man stets nach zureichenden Begründungen für seine Überzeugungen suchen. Daraus ergebe sich ein weiteres Prinzip des rationalen Denkens, nämlich stets die wahre bzw. richtige Theorie für den betreffenden Bereich anzustreben und alle Alternativen zu dieser Theorie abzuweisen, denn es kann nur eine Wahrheit geben; dies ist das *Postulat des theoretischen Monismus*.

---

<sup>42</sup>Der a. P. ist ursprünglich ein gedachter fester Punkt außerhalb der Erde, von dem aus diese sich bewegen läßt, nach dem Ausspruch des Archimedes: "Gebt mir einen Platz, wo ich stehen kann, so will ich (mit meinem Hebel) die Erde bewegen." Im übertragenen Sinne ist der a. P. also ein Ansatz, mit dem sich ein komplexer Problembereich behandeln läßt.

Man steht nun vor der Aufgabe, zu charakterisieren, was eine zureichende Begründung ist. Dazu kann man zunächst fordern, dass die Logik eines Arguments korrekt sein muß. In der formalen Logik wird diskutiert, wann logische Schlußfolgerungen korrekt sind. Man könnte auch versuchen, zureichende Begründungen ohne Rekurs auf die Logik zu definieren, indem man auf irgendeine intuitive Wesenschau verweist. Dann muß man aber die Forderung der Intersubjektivität aufgeben, die wiederum als von zentraler Bedeutung für die Wissenschaft angesehen wird, denn wissenschaftliche Aussagen sollen ja im Prinzip für jedermann nachvollziehbar sein, hinreichende intellektuelle Fähigkeit vorausgesetzt. Nun ist eine logische Schlußfolgerung das Resultat von Anwendungen bestimmter Regeln, die lediglich explizit machen kann, was in den Ausgangssätzen bereits enthalten ist, ein neuer Gehalt entsteht dadurch nicht; logische Schlußfolgerungen "melken" gewissermaßen aus einer Aussagenmenge den impliziten Gehalt (Albert, p. 13), erzeugen aber keine nicht in der Aussagenmenge enthaltenen Informationen. Dabei sagt ein gültiges logisches Argument generell nichts über den Wahrheitswert der Komponenten des Arguments aus. Es ist möglich, dass alle Komponenten falsch sind, die *logische* Deduktion aber korrekt ist, bis auf eine Ausnahme: ist die Prämisse wahr, kann die logische Konsequenz nicht falsch sein. Ein Beispiel ist der *modus ponendo*: es seien  $p$  und  $q$  Aussagen und es soll  $p \rightarrow q$ , also "Wenn  $p$ , dann auch  $q$ " gelten. Liegt nun  $p$  vor, so kann man  $q$  folgern. Ist  $p$  wahr, so muß auch  $q$  wahr sein. Ist  $p$  falsch, so bleibt  $p \rightarrow q$  wahr. Man spricht auch vom Transfer des positiven Wahrheitswertes (dh der Wahrheit) auf die Folgerung, und damit auch vom Rücktransfer  $\neg q \rightarrow \neg p$  des negativen Wahrheitswertes.

Die Frage nach der Begründung bezieht sich nun darauf, wie die Wahrheit von  $p$ ,  $q$  etc begründet werden kann. Ist  $p$  wahr und gilt die Aussage  $p \rightarrow q$ , so ist auch  $q$  wahr, denn die Wahrheit wird dann transferiert. Es muß also nur  $p$  begründet werden.  $p$  folgt im Allgemeinen aus anderen Aussagen, - und für diese Aussagen gilt dann wieder dasselbe. Nach Albert erhält man hier das von ihm so genannte *Münchhausen-Trilemma*:

1. man läuft entweder in einen infiniten Regress, oder
2. in einen logischen Zirkel in der Deduktion, denn im Begründungsverfahren greift man auf Aussagen zurück, die schon vorher als begründungsbedürftig erkannt worden waren, oder
3. man muß den Begründungsversuch einfach abbrechen, dh man kann über einen bestimmten Punkt hinaus das Verfahren einfach nicht weiter fortführen, ohne eine letzte Begründung erhalten zu haben.

Will man also einen infiniten Regress oder einen logischen Zirkel vermei-

den, so hat man keine andere Wahl, als das Verfahren abzuberechnen. Dann ist die Frage, an welcher Stelle man abbricht. Hier wird man wieder auf das Phänomen der Evidenz geführt: man bricht die Begründung ab, wenn man bei einer Aussage  $p_0$  angelangt ist, die einem als evident wahr erscheint, - oder die man als bloße Annahme gewissermaßen ausprobieren will. Die Evidenz wird dann irgendwie gerechtfertigt, etwa durch "unmittelbare Plausibilität", "Intuition", etc. Die Aussage  $p_0$  ist eine Behauptung, die dann im Prinzip zu einem Dogma wird. Die Suche nach dem archimedischen Punkt der Erkenntnis endet mit dem, was Albert einen *Rekurs auf ein Dogma* nennt. Das Postulat der klassischen Methodologie, der Satz vom zureichenden Grund, wird de facto an einem bestimmten Punkt suspendiert. Der oben eingeführte archimedische Punkt der klassischen Erkenntnistheorie, dh die absolut wahre, nicht weiter zu begründende Aussage  $p_0$  existiert nicht.

Diese Einsicht führte Albert dazu, die klassische Erkenntnistheorie als *Offenbarungsmodell der Erkenntnis* zu bezeichnen. Popper (1963) hat darauf hingewiesen, dass die Erkenntnistheorie, die am Beginn der neuzeitlichen (also ab Kepler, Galilei, etc) Wissenschaft stand, von der Annahme bestimmt war, dass Wahrheit eben offenbar ist, man muß sie nur sehen ("schauen"). Die Wahrheit kann irgendwie verdeckt, verschleiert sein, aber sie kann entschleiert werden. Nach Popper war mit dieser Annahme eine *Ideologietheorie des Irrtums* verbunden, derzufolge für einen Irrtum nach einer Erklärung gesucht werden muß, die im Bereich des Vorurteils, des Willens oder des Interesses zu suchen sei, während sich die Wahrheit von selbst verstehe. Man kann sagen, dass die klassische Erkenntnistheorie sich aus theologischen Denkweisen entwickelt hat.

Folgt man also der klassischen Erkenntnislehre, so hat man u. U. die letzte Wahrheit "geschaut", sie ist einem offenbart worden und kann deshalb auch nicht mehr kritisiert werden. Die Konsequenzen werden durch totalitäre politische Systeme und durch Religionen illustriert. Einen Ausweg liefert im Prinzip der Poppersche Ansatz der kritischen Rationalität: *jede* Annahme kann im Prinzip durch rationale Betrachtung kritisiert werden. Nur lauert hier die Falle der Selbstreferentialität: auch die Kritik durch rationale Betrachtung kann dann kritisiert werden. Die Frage ist also, ob die kritische Rationalität sich selbst in Frage stellen kann, ob also das Prinzip der kritischen Rationalität zur Aussage "Dieses Prinzip ist falsch" und damit zur Selbstauflösung eben dieses Prinzips führen kann. Eine solche Selbstreferentialität ist sicher nicht intendiert; gemeint ist, dass kritische Rationalität sich auch Theorien über jeweilige Objektbereiche bezieht.

## 9.4 P. Duhem und W. v. O. Quine: empirische Unterbestimmtheit

### 9.4.1 Duhems Ansichten

Pierre Duhem war Physiker, Wissenschaftshistoriker und Wissenschaftstheoretiker. Sein Buch *La théorie physique: son objet, sa structure*, zuerst 1906 veröffentlicht, ist auch heute noch lesenswert<sup>43</sup>. Die folgenden Argumentationen Duhems entstammen dem Kapitel VI (*Physical Theory and Experiment*) dieses Buches. Duhems Argumente richten sich nicht explizit gegen Popper; dessen Arbeiten zur Falsifikation waren noch gar nicht geschrieben, als Duhems Buch erschien. Auch Quine (1951) argumentiert nicht explizit gegen Popper, – vielleicht war ihm die englische Fassung der *Logik der Forschung* noch nicht zugänglich, denn Popper wird in Quines Arbeit noch nicht einmal erwähnt. Gleichwohl können sowohl die Betrachtungen Duhems als auch die Analysen Quines als kritisch für die Poppersche Falsifikationstheorie gewertet werden.

Duhem stellt zunächst fest, dass sich Physiologie und Physik nicht nur in ihrem Gegenstand, sondern auch in der logischen Struktur der jeweiligen Theorientests voneinander unterscheiden. Die Physiologie gehöre zu den Wissenschaften, bei denen die Mathematik noch nicht eingeführt wurde, um eine symbolische Repräsentation der Befunde zu erlauben. In solchen Wissenschaften folge der Vergleich der Deduktionen aus einer Theorie und den experimentellen Fakten einfachen Regeln, die am treffendsten durch Claude Bernard<sup>44</sup> in seinem Buch *Introduction à la Médecine expérimentale* (1965) festgehalten worden seien. Diese Regeln scheinen eine Formulierung popperscher Ideen zu sein:

”The experimenter should suspect and stay away from fixed ideas, and always preserve his freedom of mind. The first condition that has to be fulfilled by a scientist who is devoted to the investigation of natural phenomena is to preserve a complete freedom of mind based on philosophical doubt.”

”Men who have an excessive faith in their theories or in their ideas are not only poorly disposed to make discoveries but they also make very poor observations. They necessarily observe with a preconceived idea and, when they have begun an experiment, they want to see in its results only the confirmation of their

---

<sup>43</sup>Ich beziehe mich auf die englische Fassung *The aim and structure of physical theory* (1962).

<sup>44</sup>Claude Bernard (1813 – 1878), französischer Physiologe.



theory. Thus they distort observation and often neglect very important facts because they go counter to their goal. That is what made us say elsewhere that we must never do experiments to confirm our ideas but merely to check them . . . But it quite naturally happens that those who believe too much in their own theories do not sufficiently believe in the theories of others . . .”

Duhem führt aus, dass in einem physiologischen Experiment relativ unabhängig von Theorien vorgegangen werden kann: um herauszufinden, ob bestimmte Spinalnerven auch motorische Nervenfasern enthalten, kann er die entsprechenden Stränge durchtrennen und nachschauen, ob nun die Mobilität eingeschränkt ist. Für einen Physiker sehe ein kritischer Test allerdings anders aus. Der Punkt ist, dass ein physikalisches Experiment selbst immer die Gültigkeit bestimmter physikalischer Theorien voraussetzt. Muß man elektrische Ströme und Spannungen messen, um eine bestimmte Hypothese zu testen, so muß man voraussetzen, dass die Theorien, denen zufolge die Meßinstrumente Ströme und Spannungen anzeigen, korrekt sind. Duhem führt aus, dass dieser Sachverhalt im Prinzip auch für andere Wissenschaften gelte. Es folge, so Duhem, dass ein Experiment stets nicht nur eine einzelnen Hypothese, sondern eine "theoretische Gruppe" von Hypothesen teste. Duhem illustriert diese These anhand einer Reihe von physikalischen Experimenten, auf die hier nicht im Detail eingegangen werden muß.

Francis Bacon hatte in seinem *Novum Organum* erste Anweisungen wissenschaftstheoretischer Art niedergelegt. Unter anderem hatte er die Idee des *experimentum crucis*: man betrachte miteinander konkurrierende Hypothesen und denke sich experimentelle Bedingungen (C) aus, unter denen die Hypothese (A) die Vorhersagen  $V_A$  mache und die Hypothese (B) die Vorhersage  $V_B$ . Dann führe man ein Experiment aus, in dem die Bedingungen (C) realisiert werden. Die Resultate zeigen dann wie ein Wegweiser an einer Straßenkreuzung, in welcher Richtung man weiterzudenken hat: tritt  $V_A$  ein und  $V_B$  nicht, so ist die Hypothese (B) zugunsten von Hypothese (A) widerlegt, und tritt  $V_B$  ein und  $V_A$  nicht, so akzeptiert man (B) und weist (A) zurück.

Duhem diskutiert die Idee des *experimentum crucis* anhand der Lichttheorien von Newton, Laplace und Biot einerseits und der von Huyghens, Young und Fresnel andererseits. Bekanntlich besagt Newtons Theorie, dass Licht aus Korpuskeln besteht, während die Huyghensche Theorie besagt, dass Licht sich wellenförmig ausbreitet. Andere Theorien gab es zur Zeit Duhems nicht. Der newtonschen Theorie zufolge verbreitet sich Licht im Wasser schneller als in der Luft, und der Huyghensschen Theorie zufolge verbreitet sich das Licht schneller in der Luft als im Wasser. Mit

dem Foucaultschen Apparat (entsprechend der Bedingung (C)) lässt sich jetzt prüfen, welche Hypothese korrekt ist. Er erzeugt auf einem Schirm zwei Lichtpunkte, der eine ist grünlich, der andere farblos. Ist der grünliche links vom farblosen, dann breitet sich Licht im Wasser schneller als in der Luft aus, ist er rechts vom farblosen, so breitet sich Licht im Wasser langsamer aus, entgegen der newtonschen Theorie. Es zeigt sich, dass der grünliche Punkt rechts vom farblosen ist. Damit ist die Debatte über die Lichttheorien vorbei, weil die Daten ja für die huyghensche und gegen die newtonsche Theorie sprechen.

Das Problem ist allerdings, dass alternative Hypothesen über das Licht formuliert werden können, z. B. die des Wellenpakets. Newton vertritt eine andere Theorie der Theorienbewertung. Jede Hypothese sollte für sich selbst geprüft werden. Die Hypothese selbst sollte sich aus den Daten durch Induktion und Generalisierung ergeben, oder durch mathematische Deduktion aus bereits etablierten Gesetzen. Eine Theorie, die sich aus so gewonnenen Thesen zusammensetzte, enthielte dann keine Zweideutigkeiten. Diese Theorie vertrat er in seinem "General Scholium" in der *Principia*. Duhem nennt dies die newtonsche Methode. Duhem dekliniert das newtonsche Programm und die wissenschaftliche Wirklichkeit anhand der Keplerschen Gesetze durch. Das erste Keplersche Gesetz lautet:

**K1:** Der Radiusvektor von der Sonne zu einem Planeten überstreicht eine Fläche, die proportional zur Zeit, die die Planetenbewegung beobachtet wird ist.

Newton folgerte hieraus, dass ein Planet ständig einer auf die Sonne gerichteten Kraft ausgesetzt ist. Das zweite Keplersche Gesetz lautet:

**K2:** Die Umlaufbahn eines Planeten ist durch eine Ellipse gegeben, in deren einem Brennpunkt die Sonne steht.

Newton folgerte aus diesem Gesetz, dass die Kraft, die von der Sonne ausgehend auf den Planeten wirkt, mit der Distanz des Planeten von der Sonne variiert, und dass die Kraft invers proportional zum Quadrat der Distanz zwischen Sonne und Planeten ist. Das dritte Keplersche Gesetz ist

**K3:** Die Quadrate der Perioden der Umläufe der verschiedenen Planeten sind proportional zur dritten Potenz der Hauptachsen ihrer Umlaufbahnen.

Hieraus deduzierte Newton, dass die Planeten, würden sie in die gleiche Distanz zur Sonne gebracht, sich proportional zu ihren jeweiligen Massen verhalten. Aus diesen Befunden leitete Newton – angeblich induktiv – das

**Allgemeine Gravitationsprinzip (Newton):** Irgendzwei Körper ziehen einander an mit einer Kraft, die proportional dem Produkt ihrer Massen und umgekehrt proportional zum Quadrat der Distanz zwischen ihnen ist.

ab. Duhem fragt nun, ob das Allgemeine Gravitationsprinzip (AGP) von Newton tatsächlich über die Induktion erschlossen wurde. Seine Antwort: Überhaupt nicht! (*pas de tout!*) Tatsächlich zeigt Duhem, dass das AGP den Keplerschen Gesetzen widerspricht. Denn würde man die Größe und Richtung der Kräfte zwischen Planeten und Sonne mit der Sonne als Referenzpunkt berechnen, so bekäme man keine Übereinstimmung mit K1. Das gleiche gilt, wenn man die Kräfte für den Jupiter und seine Satelliten berechnet. Duhem schreibt (es wird die englische Übersetzung beibehalten, um weitere Verfremdungen zu vermeiden):

*The principle of universal gravity, very far from being derivable by generalization and induction from the observational laws of Kepler, formally contradicts these laws. If Newton's theory is correct, Kepler's laws are necessarily false.* (Duhem (1906/1962), p. 193)

Akzeptiert man die 'absolute Exaktheit' der Keplerschen Gesetze, so ist man gezwungen, das AGP Newtons zurückzuweisen, das für Newton aus seiner Himmelsmechanik (*celestial mechanic*) folgt. Die Keplerschen Gesetze entsprechen aber den Daten von Tycho Brahe, – und Newtons AGP funktioniert nur, weil die Masse der Sonne sehr groß ist im Vergleich zu den Massen der Planeten. Will man das AGP nun anhand von Messungen überprüfen, so sieht man schnell, dass man gleichzeitig eine Reihe anderer physikalischer Hypothesen zu testen hat: Hypothesen über Optik, über die Eigenschaften der Konstruktion von Teleskopen, über Wärme und ihre Auswirkungen auf Teleskope, atmosphärische Refraktion, etc. Um eine Hypothese zu testen, muß man von einer Menge anderer Hypothesen Gebrauch machen.

Keplers Gesetze beschreiben die Daten Tycho Brahe direkt. Aber in dieser Form drücken sie nicht das generelle Prinzip aus, das ihnen zugrunde liegt. Um dieses Prinzip auszudrücken, müssen sie transformiert werden. Der Ansatz für diese Transformation ist die allgemeine Dynamik, d.h. die mathematische Theorie der Wechselwirkung zwischen Variablen. Innerhalb dieser Theorie kann den Ausdrücken "Masse" und "Kraft" eine Bedeutung gegeben werden. Die Form, die Newton den Keplerschen Gesetzen gegeben hat, nennt Duhem *symbolische Form* und basiert auf der Annahme, dass die Dynamik die Wechselwirkung der Kräfte adäquat abbilden kann. Dabei

war die Dynamik zur Zeit Newtons noch nicht fest etabliert, in seiner *Principia* werden sie zum ersten Male klar formuliert. Dass sich die Keplerschen Gesetze im Rahmen der Dynamik ausdrücken ließen erzeugte die Zuversicht in die Gültigkeit der Dynamik. Gleichzeitig ließ die Dynamik zunächst eine Vielfalt möglicher Transformationen der Gesetze zu, aber es gibt nur eine Transformation, die mit dem newtonschen AGP verträglich ist. Die Formulierung dieses Prinzips und die Entwicklung der Dynamik in der Form, in der Newton sie angegeben hat, ist *keine* Anwendung der Induktion. Insofern korrespondiert Newtons Arbeit zu Poppers Theorie. Sie widerspricht ihr insofern, als ein *isolierter* Test von Hypothesen nicht möglich ist.

#### 9.4.2 Quines Argumente

Quine<sup>45</sup> beginnt mit der Feststellung, dass der moderne Empirismus durch zwei Dogmen "konditioniert" wurde: (i) durch Kants Unterscheidung zwischen analytischen und synthetischen Urteilen, und (ii) durch den Reduktionismus. Analytische Urteile sind wahr (oder falsch) unabhängig von der Erfahrung, die Wahrheit synthetischer Urteile beruht auf Fakten. Der Reduktionismus behauptet, dass jede sinnvolle Aussage äquivalent zu einem logischen Konstrukt ist, dessen Terme sich auf eine unmittelbare Erfahrung beziehen. Quine hält diese beiden Grundsätze für schlecht begründet. Gibt man sie allerdings auf, so verschwimmt die Grenze zwischen spekulativer Metaphysik und Naturwissenschaft, und darüber hinaus ergibt sich eine Näherung an den Pragmatismus.

Quine argumentiert, dass sich die Kantsche Unterscheidung zwischen analytischen und synthetischen Urteilen bereits in Humes Unterscheidung von Relationen von Ideen und Tatsachen abzeichnet, und ebenso in Leibniz' Unterscheidung von Wahrheiten der Vernunft und Wahrheiten von Tatsachen. Die ersteren sind "wahr in allen möglichen Welten", – eine Redeweise, die noch heute üblich ist. Sie soll signalisieren, dass es keine Bedingungen gibt, unter denen wahre Aussagen dieser Art falsch sein können. Die Negation der Existenz analytischer Aussagen gilt als selbst-widersprüchlich (self-contradictory).

Quine argumentiert jedoch, diese Charakterisierung sei nicht hilfreich, da 'self-contradictoriness' ebenso sehr der Erklärung bedürfe wie der Begriff der Analytizität; die beiden Begriffe seien die zwei Seiten ein und derselben zweifelhaften Münze (dubious coin).

Nach Kant ist eine Aussage 'analytisch', wenn sie dem Subjekt der Aussage nichts weiter zuordnet als das, was schon in diesem Subjekt enthalten

---

<sup>45</sup>In: Two Dogmas of Empiricism

ist. Quine gibt hier eine interessante Kritik: diese Charakterisierung von Analytizität impliziert eine Beschränkung auf Subjekt-Prädikat-Aussagen und appelliert an einen Begriff von Enthaltensein, der nur auf metaphorischem Niveau definiert ist. Die intendierte Bedeutung sei aber: eine Aussage ist analytisch, wenn sie wahr ist aufgrund von Bedeutungen und wenn sie eine Aussage von Tatsachen ist. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, den Begriff der Bedeutung näher zu untersuchen.

Dazu kommt Quine auf die Unterscheidung zwischen Benennung (naming, reference) und Bedeutung, exemplifiziert in Freges Beispiel von Abend- und Morgenstern: zwei verschiedene Namen für ein und dasselbe Objekt, nämlich die Venus. Die Identität 'Abendstern = Morgenstern' wird durch astronomische Beobachtung etabliert. Die Gleichung ist allerdings nicht analytisch, denn dann könnte sie aus den Begriffen 'Morgenstern' und 'Abendstern' gefolgert werden. (Vergl. auch Russels Unterscheidung zwischen 'Scott' und 'author of Waverley' (in 'On Denoting')).

Die Ausdrücke '9' und 'Anzahl der Planeten' *benennen* ein und dieselbe abstrakte Einheit, sind aber wohl unterschiedlich in ihrer Bedeutung, da astronomische Beobachtungen notwendig sind, um die Gleichheit festzustellen, sie kann nicht aus den Begriffen gefolgert werden.

Ein allgemeiner Term kann wahr sein in Bezug auf eine Einheit, oder auf mehrere, oder auf gar keine. Die Klasse aller Einheiten, für die ein Term wahr ist, heißt die *Extension* des Terms (Begriffs). Zwischen der Bedeutung und der Extension eines Terms muß unterschieden werden. Beispiel: 'Kreaturen mit einem Herz' und 'Kreaturen mit einer Niere' haben wohl die gleiche Extension, aber nicht die gleiche Bedeutung.

Der Vorläufer des Begriffs der *Intension* ist der Begriff der Essenz bei Aristoteles. Nach Aristoteles ist es essentiell für den Menschen, rational zu sein, – seine Zweibeinigkeit ist es nicht, sie ist *akzidentiell*, dh zufällig bzw. unwesentlich. Geht man nun vom Begriff der Bedeutung aus, so ist das Konzept der Rationalität sicherlich im Begriff des Menschen enthalten, während Zweibeinigkeit dies nicht ist. Aber Zweibeinigkeit ist im Begriff des Bipeds enthalten, während Rationalität dies nicht ist. Vom Begriff der Bedeutung ausgehend macht es also keinen Sinn, zu sagen, die Rationalität des Menschen ist für diesen essentiell, die Zweibeinigkeit aber nicht, oder umgekehrt. Für Aristoteles können Essenzen Dinge zugeordnet werden, und nur linguistische Formen haben Bedeutung:

Meaning is what essence becomes when it is divorced from the object of reference and wedded to the word. (p. 22)

Quine fragt nun, welche Art von "Dingen" jetzt 'Bedeutung' haben. Will

man die Analytizität von Aussagen über den der Bedeutung klären, so findet man sich damit in einer Sackgasse und man muß von vorn beginnen. Andererseits sieht man leicht, dass die Klasse der analytischen Aussagen in zwei Klassen zerfällt:

1. **Klasse I:** Beispiel: Kein unverheirateter Mann ist verheiratet.

Dieser Satz bleibt wahr unter allen Transformationen bzw. Re- Interpretationen von 'Mann' und 'verheiratet'. Nimmt man ein Inventar von logischen Partikeln an (nicht, un-, wenn, dann, und, etc), dann ist eine logische Wahrheit dann gegeben, wenn eine wahre Aussage wahr bleibt unter allen Reinterpretationen der Komponenten außer den logischen Partikeln.

2. **Klasse II:** Beispiel: Kein Jungeselle ist verheiratet.

Das Beispiel funktioniert im Folgenden aber nur auf Englisch: 'No bachelor is married' – wegen der im Englischen gegebenen Mehrdeutigkeit des Wortes 'bachelor'.

Sätze wie diese bleiben logische Wahrheiten, wenn man Synonyme einsetzt, etwa 'unverheirateter Mann' für 'bachelor'. Aber man muß nun den Begriff der Synonymität erklären, – und der ist so erklärungsbedürftig wie der der Analytizität selbst.

Carnap hat in *Meaning and Necessity* versucht, den Begriff der Analytizität über den der Zustandsbeschreibung zu klären<sup>46</sup>. Eine Zustandsbeschreibung ist eine exhaustive Zuordnung von Wahrheitswerten zu atomischen, d.h. nicht zusammengesetzten Aussagen einer Sprache. Carnap nahm an, dass unter Zuhilfenahme der logischen Partikel alle Aussagen einer Sprache aus solchen Aussagen zusammengesetzt werden können. Eine Aussage ist dann analytisch, wenn sie unter jeder Zustandsbeschreibung wahr bleibt. Dieser Ansatz entspricht dem Leibnizschen 'wahr in allen möglichen Welten'<sup>47</sup>. Das funktioniert aber nur, wenn alle atomaren Aussagen unabhängig voneinander sind; die Aussagen 'John ist ein Jungeselle' und 'John ist unverheiratet' sind aber nicht unabhängig. Würde man die Unabhängigkeit nicht fordern, so würde es eine Zustandsbeschreibung geben, bei der 'John ist ein Jungeselle' wahr ist und 'John ist verheiratet' falsch ist. Folglich wäre die Aussage 'Alle Jungesellen sind verheiratet' eine synthetische Aussage, – was keine 'gute' Aussage ist. Daher funktioniert die

---

<sup>46</sup>In: *Meaning and Necessity* (1947)

<sup>47</sup>Eine 'mögliche Welt' ist eine Vorstellung von der Welt, d.h. der Realität, die logisch möglich ist, dh die durch eine Menge logisch konsistenter Aussagen beschrieben werden kann.

Definition von Analytizität über Zustandsbeschreibungen nur für Sprachen, die keine extralogischen Synonympaare des Typs haben, die zu 'second-class analytic statements' gehören. Die Zustandsbeschreibungen führen also bestenfalls zu einer Rekonstruktion logischer Wahrheit. Nun wollte Carnap sich eigentlich nur mit dem Problem der Induktion und der Wahrscheinlichkeit beschäftigen, und hier geht es um Analytizität im Allgemeinen.

So kommt es, das es nun doch um das Problem der Definition geht. Analytische Aussagen der zweiten Art könnten auf die der ersten Art *durch Definition* reduziert werden: ein *Bachelor* wird als 'unverheirateter Mann *definiert*'. Die Frage ist aber, wie wir herausfinden, dass *bachelor* als 'unverheirateter Mann' definiert ist. Man könnte im Lexikon nachsehen, – aber das hieße, den Wagen vor das Pferd zu spannen. Der Lexicograph ist ein Empiriker, er geht davon aus, dass es eine Synonymrelation zwischen den Ausdrücken gibt, – und nun muß man herausfinden, was synonym bedeutet.

Eine andere Variante der Definition kann mit der von Carnap betrachteten Explikation in Zusammenhang gebracht werden. Die Beziehung zwischen Definiens und Definiendum besteht dann jedenfalls in einem Rückgriff auf andere, bereits existierende Synome.

Eine direkte Interpretation von Synonymität ist gegeben, wenn Austauschbarkeit *salva veritate* (unverletzte Wahrheit) gegeben ist: dieser Ausdruck geht auf Leibniz' Formulierung des Identitätsprinzips zurück, demzufolge zwei Ausdrücke in einer Aussage ausgetauscht werden können, wenn sie in ihren Eigenschaftenübereinstimmen (und damit 'identisch' sind).

Semantische Regeln: Ist die Aussage: "Alles, was grün ist, ist ausgedehnt". Das Problem ist nicht die Bedeutung von 'grün' und 'ausgedehnt', sondern von 'analytisch'. Die Unterscheidung zwischen analytisch und synthetisch sei eine Folge der Unklarheit der gewöhnlichen Sprache; bei einer künstlichen Sprache mit hinreichend klaren semantischen Regeln. Diese Ansicht beruhe aber, so Quine, auf einer Verwechslung. Eine Aussage *S* ist *analytisch* für eine Sprache *L*, und die Aufgabe ist nun, aus dieser Relation Sinn zu machen. Es zeigt sich dabei, dass das Problem für künstliche Sprachen nicht geringer ist als für natürliche Sprachen.

**Holismus:** In einem nächsten Schritt (Abschnitt V in Quine (1951)) wendet sich Quine der 'verification theory of meaning' (VTM) zu. Diese Theorie spielt eine zentrale Rolle im Empirismus. Der VTM zufolge wird die Bedeutung einer Aussage durch die empirische Methode ihrer Bestätigung oder Widerlegung festgelegt, und eine analytische Aussage erscheint demnach als der Grenzfall einer Aussage, die in jedem Fall als bestätigt gilt. Man kann die VTM in die Sprache der Synonyme übersetzen: Aussagen sind

synonym genau dann, wenn sie in Bezug auf die Methode der empirischen Überprüfung äquivalent sind. Wenn man den Begriff 'Wort' annimmt, läßt sich Synonymität definieren, wenn man verschiedene Wörter in eine Aussage einsetzen kann und dabei zu synonymen Aussagen gelangt. Analytizität kann dann wie vorher durch Synonymität und logische Wahrheit definiert werden. Eine Aussage ist dann analytisch, wenn sie synonym mit einem logisch wahren Satz ist. Aber die Synonymität von Aussagen ist durch die Äquivalenz der Methoden der empirischen Überprüfung definiert, und nun ergibt sich die Frage nach der Äquivalenz von Methoden.

Die Frage nach der Beziehung zwischen einer Aussage und der Methode ihrer empirischen Überprüfung hat zunächst eine oft vorgeschlagene, einfache Antwort: man bezieht sich auf die direkte Erfahrung. Dieser Ansatz heißt *radikaler Reduktionismus*. Eine Aussage mit Bedeutung ist eine Aussage, die direkt in eine wahre oder falsche Aussage über eine direkte Erfahrung übersetzt werden kann. Quine diskutiert in diesem Zusammenhang den Ansatz von Carnap in dessen *Der logische Aufbau der Welt*. Carnap nimmt voneinander unabhängige Aussagen an, und diese Annahme kann, wie Quine ausführt, nicht gelten:

„... our statements about the external world face the tribunal of sense experience not individually but only as a corporate body.”  
(Quine (1951), p. 38)

Quine argumentiert, dass stets ein theoretischer Zusammenhang von Aussagen, eben eine Theorie gegeben sei. Einzelne Aussagen sich demnach nicht individuell anhand von Erfahrung überprüfen, zur Diskussion steht stets ein Zusammenhang von Aussagen, und wenn ein Befund nicht einer Aussage entspricht, so bedeutet dies, dass an der Theorie insgesamt etwas falsch ist, und der Befund besagt noch nicht notwendig, speziell welcher Teil der Theorie falsch ist. Damit ist der Quinesche Holismus umrissen.

Quine weist darauf hin, dass das Dogma des Reduktionismus auch in abgemilderter Form mit dem zweiten Dogma, nämlich dem Unterschied zwischen analytischen und synthetischen Aussagen verknüpft ist. So lange man via die VTM über die Bestätigung oder Zurückweisung von Aussagen spricht, so lange erscheine es auch von Bedeutung, den Grenzfall einer analytischen Aussage zu betrachten, die, wie Quine es ausdrückt, *ipso facto* – also, wörtlich übersetzt, 'durch die Tatsache selbst' – wahr sei, also durch ihre eigene logische Struktur. Es folge, dass die zwei Dogmen im Kern identisch seien. Die Wissenschaft sei vergleichbar mit einem Kraftfeld, dessen Randbedingungen durch Erfahrung festgelegt seien ("Total science is like a field of force whose boundary conditions are experience". p. 39). Ein Konflikt der Theorie mit einem empirischen Ergebnis, also aus der Peripherie



der Theorie, könne entsprechende Anpassungen (readjustments) im inneren des Feldes bewirken. Da die Aussagen einer Theorie in einem logischen Abhängigkeitsverhältnis zueinander stehen, bedeute die Reevaluierung einiger Aussagen die Reevaluierung anderer Aussagen. Aber die Theorie sei insgesamt durch die Empirie derart unterdeterminiert, dass es im Lichte einzelner widersprechender empirischer Befunde eine ganze Bandbreite von Möglichkeiten zur Reevaluation gäbe.

Dieser Sachverhalt wiederum bedeute, dass es wenig Sinn mache, vom empirischen Gehalt einzelner Aussagen zu sprechen:

”Any statement can be held true come what may, if we make drastic enough adjustments elsewhere in the system.” (p. 40)

Umgekehrt gelte dann aber auch, dass es keine Aussage gibt, die immun gegenüber Revisionen sei. Quine verweist auf Versuche, sogar den logischen Grundsatz des *tertium non datur*, also des Ausgeschlossenen Dritten, aufzugeben, um die Quantenmechanik zu vereinfachen.

Die Frage ist nun, was denn die Wissenschaft ausmacht. Quine liefert eine interessante Betrachtung. Die Wissenschaft liefere ein konzeptuelles Schema, um zukünftige Erfahrungen im Licht vergangener Erfahrungen vorherzusagen. Physikalische Objekte etwa werden in dieses Schema als vermittelnde Größen importiert, und zwar nicht definatorisch in empirischen Termen, sondern als nicht weiter zu reduzierende Größen, – analog zu den Göttern Homers, über deren Wirken man sich in vorwissenschaftlichen Zeiten die Welt erklärte. Quine zieht aber die physikalischen Objekte den Göttern vor, aber nur, weil sich die Objekte eine effizientere Möglichkeit böten ”for working a manageable structure into the flux of experience” (p. 41). Physikalische ’Objekte’ sind dabei Postulate: postulierte Objekte auf dem atomaren Niveau werden postuliert, um Gesetzmäßigkeiten zwischen makroskopischen Objekten interpretieren zu können. Andere Größen wie die Kraft werden über Konzepte vermittelt ( $F = mb$ ), die Grenze zwischen Energie und Materie ist – via Theorie, also ”Postulat” – aufgehoben. Als ein weiteres Beispiel betrachtet Quine die Algebra der rationalen Zahlen, die an ihre Grenzen stößt, wenn etwa bestimmte Zahlen gesucht werden, z.B. die *rationale* Zahl  $x$ , für die  $x^2 = 2$  gilt<sup>48</sup>. Also erweitert man die Menge der rationalen Zahlen um die Menge der irrationalen Zahlen. Die rationalen Zahlen bilden, zusammen mit den irrationalen Zahlen, die Menge  $\mathbb{R}$  der

---

<sup>48</sup>Eine rationale Zahl läßt sich stets als Quotient  $p/q$  zweier natürlicher Zahlen  $p$  und  $q$  darstellen,  $p, q = 0, 1, 2, \dots$ . Die Zahl  $x = \sqrt{2}$  läßt sich bekanntlich nicht als ein solcher Quotient darstellen. Eine rationale Zahl hat entweder nru endlich viele Dezimalstellen oder die Dezimalstellen sind periodisch. Eine irrationale Zahl hat unendlich viele, nicht periodische Dezimalstellen.

reellen Zahlen, und die Algebra von  $\mathbb{R}$  enthält die der rationalen Zahlen als Spezialfall und ist einfacher und eleganter als die Algebra der rationalen Zahlen. So sei nicht nur die Mathematik, sondern die Wissenschaft generell (gleich, ob sie Natur- oder Geisteswissenschaft ist) relativ zur Empirie *unterdeterminiert*: das Ziel der Wissenschaft sei die Einfachheit der Gesetze, und die sei nicht zu haben, wenn Theorie auf die Aussagen der Empirie reduziert würde. In diesem Sinne sei Wissenschaft eine Fortsetzung des common sense, indem sie die Ontologie anschwellen lasse, um die Theorie zu vereinfachen ("... and it continues the common sense expedient of swelling ontology to simplify theory").

Vergleicht man Quines Ansichten mit denen Duhems, so wird deutlich, dass beide ähnliche Ideen verfolgen, – diese Ähnlichkeit ist der Hintergrund für die Rede von der Quine-Duhem-These. Quine geht in seinen Betrachtungen über die von Duhem hinaus, etwa mit der Zurückweisung der Theorie von den analytischen und synthetischen Sätzen. Die zentrale Aussage ist jedenfalls die über die Unterdeterminiertheit jeder Theorie durch die Empirie. Dass diese Aussage den Anspruch des logischen Empirismus des Wiener Kreises torpediert, ist klar.

Betrachtet man die Geschichte einzelner Wissenschaften, etwa der Physik, der Biologie und der Chemie, so wird man sagen, dass es wissenschaftlichen Fortschritt gibt. Auch für die Psychologie wird man die Existenz von Fortschritten konstatieren, auch wenn diese von einigen Psychologen negiert bzw. für irrelevant weil absolut trivial gehalten werden: "... In der Psychotherapieforschung ... haben 50 Jahre empirisch-analytisches Vorgehen ein deprimierendes Nullergebnis gebracht" - wie Leggewie (1991) meinte feststellen zu können. Das ist allerdings eine eher subjektive Einschätzung, und ob sich die empirisch arbeitenden klinischen Psychologen dieser Einschätzung anschließen, ist eine andere Frage; hier soll diskutiert werden, wie der Fortschritt einer Wissenschaft charakterisiert werden kann. Denn wenn es nicht möglich ist, sich durch fortgesetzte Verifikation der Wahrheit zu nähern, kann man nicht notwendig erwarten, dass die Akkumulation von empirischen Befunden zu einem wahren System von Aussagen über die Welt führt. Wenn man nur falsifizieren kann, beschreibt die Wissenschaft vielleicht nur eine Art *random walk*, also einen Weg, der jeden Moment seine Richtung in zufälliger Weise ändert. Andererseits kann man sagen, dass auch die Falsifikation eine Art von Verifikation ist: man stellt positiv die Geltung einer Aussage fest, die eben nur der vorher aufgestellten Hypothese widerspricht: die Aussage "Nicht alle Raben sind schwarz" basiert auf der Beobachtung, dass es Raben gibt, die nicht einfach nur schwarz sind, und dieser Befund wird als gültig anerkannt. Folgte man einer strengen Falsifikationslogik, so müßte man sagen, dass die Existenz nicht-schwarzer

Raben nur eine Hypothese sei, die man nur bis zu einer möglichen Widerlegung beibehalten könne, und für diese Widerlegung gilt dann wieder das Falsifikationsprinzip, etc. Die Kritik an der Verifikation ist dann auf die Falsifikation übertragbar, zumindest bei der Diskussion komplexerer Aussagen. Die Theorie einer rein falsifikationsbasierten Wissenschaft lähmt sich durch Selbstreferenz. Andererseits wird man dem Verdacht, es gäbe "in Wirklichkeit" gar keinen wissenschaftlichen Fortschritt kaum folgen wollen. Es sollen also einige Modelle des wissenschaftlichen Fortschritts vorgestellt werden.

## 9.5 T. S. Kuhn: Paradigmen und Revolutionen

Poppers Kritik am Positivismus bzw. Neopositivismus fokussierte insbesondere auf die Überzeugung dieser Denkrichtungen, dass man über eine wie auch immer geartete Verifikationslogik - eine *induktive Logik* - zur Wahrheit vordringen könne; die Polemik gegen die Metaphysik lehnte er ab, ohne dass er der Metaphysik eine besondere Rolle zuteilen wollte. Eine zentrale Aufgabe der Wissenschaft sei, Theorien so zu formulieren, dass sie auch testbar, also im Prinzip falsifizierbar sind. Die Frage ist nun, ob Wissenschaftler tatsächlich in dieser Weise vorgehen, und ob es generell überhaupt möglich ist, so vorzugehen. Ein Blick in die Geschichte der Wissenschaft zeigt, dass sie dies zunächst nicht tun. Die falsifizierende "Evidenz" muß anscheinend eine kritische Masse erreicht haben, bevor die Theorie wirklich verworfen sind. Bekanntlich haben Cavendish und Priestley nie die Phlogiston-Theorie verworfen und die Lavoisiersche Sauerstoff-Theorie akzeptiert, obwohl sie mit ihren eigenen Untersuchungen wesentlich zur Falsifikation der Phlogiston-Theorie beigetragen haben.

In einem kleinen, aber insbesondere in den Sozialwissenschaften sehr wirksamen Buch beschrieb Thomas S. Kuhn (1962) sein Konzept der Struktur wissenschaftlicher Revolutionen. Darin werden die Modifikation wissenschaftlicher Theorien und "wissenschaftliche Revolutionen" anhand wissenschaftshistorischer Beispiele diskutiert. Kuhn destilliert aus diesen Beispielen ein Bild der wissenschaftlichen Entwicklung: zunächst betreibt die wissenschaftliche Gemeinschaft ihr "Handwerk" auf der Basis eines bestimmten Glaubenssystems. Deshalb wird der angehende Wissenschaftler einer Art Initiation unterzogen, die ihn vorbereitet und schließlich mit einer Art Lizenz versieht, die es ihm erlaubt, sich im Rahmen der Gemeinschaft wissenschaftlich betätigen zu können. Was zunächst betrieben wird, ist die "Normalwissenschaft" (*normal science*). Die wissenschaftliche Gemeinschaft glaubt, zumindest im Prinzip zu wissen, wie die Welt beschaffen ist. Stößt man im Forschungsprozess auf fundamentale Neuigkeiten – die meistens

entweder von Jungforschern oder von Forschern, die sich gerade erst in das betreffende Gebiet eingearbeitet haben, gefunden werden – so versuchen die übrigen Mitglieder der Gemeinschaft, diese Neuigkeiten zu unterdrücken, d.h. sie verteidigen ihren Glauben. Neuigkeiten haben einen subversiven Aspekt. Forschung ist "a strenuous and devoted attempt to force nature into the conceptual boxes supplied by professional education".

Die Frage ist nun, wann denn tatsächlich eine Veränderung der Auffassungen der Mitglieder der wissenschaftlichen Gemeinde erfolgt: – wann wird das kopernikanische Weltbild tatsächlich akzeptiert, wann wird die Sauerstofftheorie oder die Atomtheorie akzeptiert? Nach Kuhn geht der Akzeptierung einer neuen Theorie ein mehr oder weniger langer Prozess der Unterminierung der "klassischen" Theorie voraus. Es treten "Anomalien" auf, die mit der Theorie nicht erklärt werden können. Die Veränderung der Auffassung ist der "shift", ist die wissenschaftliche Revolution. Der Punkt hierbei ist, dass gemäß einer im strengen Sinne interpretierten Falsifikationstheorie eine einzige Falsifikation genügt, um eine Theorie abzulehnen. Die Frage ist aber, worin eine Falsifikation besteht. Denn aufgrund eines einzelnen experimentellen Resultats wird man eine Theorie noch nicht ablehnen. Im Zweifel sucht man nach Fehlern im Experiment, die für das mit der Theorie inkompatible Resultat verantwortlich sind. Findet man keine solche Fehler und ergeben sich falsifizierende Resultate aus einer Reihe verschiedener Untersuchungen, so beginnt langsam der Prozess der Neu- oder Umformulierung der in Frage stehenden Theorie. "A scientist's world is qualitatively transformed [and] quantitatively enriched by fundamental novelties of either fact or theory."

Der für die Kuhnsche Theorie wichtige Begriff der Normalwissenschaft muß zuerst betrachtet werden:

" Normal science . . . means research firmly based upon one or more past scientific achievements, achievements that some particular scientific community acknowledges for a time as supplying the foundation for its further practice".

Dabei sind "achievements" Befunde, die bisher nicht bekannt waren und die (i) deshalb die Aufmerksamkeit der Wissenschaftler auf sich ziehen, und die (ii) hinreichend viele offene Fragen implizieren, um Forscher und ihre Studenten zu beschäftigen. Befunde dieser Art heißen "Paradigma". Innerhalb eines Paradigmas verläuft die wissenschaftliche Arbeit wie folgt. Studierende (im allgemeinen Sinne des Wortes) arbeiten sich in ein Paradigma ein, um Mitglied der entsprechenden "scientific community" zu werden. Dabei werden sie von Forschern, die bereits die Grundpositionen des Paradigmas introjiziert haben, angeleitet. Über die fundamentalen Annahmen gibt

es dabei keinen Dissens. Man konzentriert sich auf Fragen, die im Rahmen des Paradigmas gut erforscht werden können und für die Daten gut durch den verfolgten theoretischen Ansatz erklärt werden können. Existiert noch kein Paradigma, so sind alle Tatsachen, die möglicherweise die Entwicklung einer Wissenschaft beitragen können, gleich relevant. Paradigmen sind wesentlich für die wissenschaftliche Forschung, denn: "no natural history can be interpreted in the absence of at least some implicit body of intertwined theoretical and methodological belief that permits selection, evaluation, and criticism"<sup>49</sup>. Bevor sich ein Paradigma herausbildet, werden Fakten gesammelt (oft auf der Basis einer vagen, impliziten (dh nicht explizit ausformulierten) Theorie bzw. eines Glaubens an bestimmte Annahmen). Damit eine Theorie als Paradigma akzeptiert wird, muß sie als besser als die konkurrierenden Theorien erscheinen, aber sie muss nicht - und tut es im allgemeinen auch nicht - *alle* Tatsachen bzw. experimentellen Befunde erklären, mit denen sie konfrontiert wird. Dies ermöglicht dann die Forschung der "normal science". Je mehr Belege es für ein Paradigma gibt, desto mehr verschwinden alternative Paradigma oder Vorstellungen. Die Arbeiten von Forschern, die im Rahmen alter Paradigmen gearbeitet haben, werden ignoriert. Die Forschung im Rahmen eines Paradigmas gleicht dem Lösen von Rätseln ("puzzle-solving"); dazu müssen die Rätsel nach bestimmten Regeln gelöst werden, und es kann davon ausgegangen werden, dass die Rätsel auch Lösungen haben ("One of the things a scientific community acquires with a paradigm is a criterion for choosing problems that, while the paradigm is taken for granted, can be assumed to have solutions"). Die Regeln entsprechen bestimmten Untersuchungs- und/oder Experimentalmethoden. Die Art, wie man zu Resultaten kommt, dh die Frage, wie man ein Rätsel löst, ist die Herausforderung an die/den Forscher(in). Damit ein "Rätsel" eine echte Forschungsfrage ist, muß es mehrere Lösungsmöglichkeiten geben. Die Einschränkungen, die es bei der zu lösenden Forschungsfrage zu beachten gibt, folgen aus der Theorie, die mit dem Paradigma verbunden ist bzw. die es definiert. Ein einfaches Beispiel hierfür ist die Intelligenzforschung, sofern sie sich an bestimmten Konzepten wie Intelligenzquotient, Intelligenzprofil, Intelligenzfaktoren etc und darüber hinaus an eine bestimmte Messtheorie, etwa die Klassische Testtheorie gebunden fühlt. Andere testtheoretische Annahmen (z.B. das Rasch-Modell, allgemein die Item-Response-Modelle) können andere Datenerhebungsmethoden implizieren und zu anderen Ergebnissen führen. Ein anderes Beispiel ist die Wahrnehmungsforschung. Geht man davon aus, dass die primäre sensorische Verarbeitung ein reiner "bottom-up"-Prozess ist, werden schon die Experimente zur Charakterisierung der sensorischen Prozesse anders ge-

---

<sup>49</sup>Kuhn, Structure of ..., p. 16

plant und durchgeführt als wenn angenommen wird, dass die sensorischen Prozesse als Interaktion von bottom-up und top-down-Prozessen aufgefasst werden müssen. Darüber hinaus kann man die neuronalen Prozesse als Aktivitäten eines dynamischen Systems auffassen; die experimentellen Fragestellungen werden dann durch diese Auffassung beeinflusst. Man kann insbesondere annehmen, dass das System für kleine Intensitäten linear ist, d.h. dass verschiedene Effekte sich additiv überlagern, oder dass das System essentiell nichtlinear ist, so dass sich Effekte auch für kleine Intensitäten nicht-additiv überlagern. Im allgemeinen wird man eine Reihe von Resultaten finden, die mit den Grundannahmen (zB Linearität bei kleinen Intensitäten) kompatibel sind. Das Paradigma wird dann beibehalten. Es werden immer mehr Experimente im Rahmen dieses Paradigmas durchgeführt, und dabei kann es zu "unerwarteten Resultaten" kommen, dh die Arbeit im Rahmen des Paradigmas ist an dessen Grenzen angekommen. Verschiedene Wissenschaftler können sich dabei hinsichtlich der Interpretation der abweichenden Resultate unterscheiden, wobei die Unterschiede zwischen ihnen oft auf Differenzen hinsichtlich nicht explizit gemachter, aber gleichwohl grundlegender Annahmen zurückgehen. In der Psychologie werden solche Unterschiede häufig durch verschiedene Annahmen hinsichtlich der Rolle zufälliger Effekte erzeugt; während einige Forscher der Ansicht sind, dass alle Phänomene grundsätzlich eine kausale Basis haben, die nur nicht hinreichend bekannt ist, gehen andere von der Annahme aus, dass echt zufällige Effekte - also bestimmte Ereignisse - ohne hinreichende Ursache eintreten können; in Wissenschaftstheorie IV wird darauf ausführlich eingegangen. Verschiedene Annahmen dieser Art können substantiell verschiedene Modelle bzw. Theorien führen, die trotzdem eine große Menge von Daten gleich gut erklären können.

Das Entdecken von Anomalien entspricht dem Auffinden falsifizierender Befunde. Nach Popper sollte es das Ziel jedes Wissenschaftlers<sup>50</sup> sein, die empirischen Untersuchungen von vornherein so anzulegen, dass die in Frage stehende Theorie falsifiziert werden kann. Kuhn findet aber, dass die Normalwissenschaft zunächst nicht darauf ausgerichtet ist, Anomalien zu entdecken. Gleichwohl sei die Normalwissenschaft sehr effektiv darin, Anomalien zu finden. Dieser Sachverhalt ergibt sich nach Kuhn aus der zunehmenden Professionalisierung der Forscher und der sich vergrößernden Präzision der Untersuchungen. Ein bekanntes Beispiel ist die Messung der Lichtgeschwindigkeit. Das Licht breitet sich so ungeheuer schnell aus, so dass lange angenommen wurde, die Ausbreitung sei instantan<sup>51</sup>. Es brauchte beträcht-

---

<sup>50</sup>oder jeder Wissenschaftlerin: es wird nur der Einfachheit halber vom generischen Maskulinum Gebrauch gemacht.

<sup>51</sup>dh ohne dass Zeit vergeht, - die Lichtgeschwindigkeit ist unendlich groß.

liche Einsicht in physikalische Phänomene, um überhaupt auf die Frage zu kommen, wie groß eine als *endlich* konzipierte Lichtgeschwindigkeit denn ist und wie man sie experimentell bestimmen könnte. Bereits Galilei hat sich diese Frage gestellt. In seinem Hauptwerk (Zwei neue Wissenschaften) läßt er Sagredo (dh sich selbst) sagen, wie man die Lichtgeschwindigkeit messen könnte: Ein Forscher und sein Assistent stellen sich im Dunkeln in einem "hinreichend" großen Abstand auf, jeder mit einer Lampe bewaffnet, die sie beliebig an- und ausschalten können. Sagredo beginnt, indem er seine Lampe leuchten läßt. Sobald sein Assistent das Licht sieht, läßt er seine Lampe leuchten. Aus der Entfernung der beiden Männer und dem zeitlichen Unterschied zwischen dem ersten Leuchten von Sagredos Lampe und der Wahrnehmung des Assistentenlichts durch Sagredo läßt sich dann die Lichtgeschwindigkeit messen. Beträgt der Abstand der beiden eine Meile, so benötigt das Licht bei diesem Experiment  $11 \times 10^{-6}$  Sekunden. Das ist viel weniger als die menschliche Reaktionszeit, Galileis Experiment *mußte* fehlschlagen. Man benötigt sehr viel größere Distanzen, für die das Licht dann mehr Zeit benötigt, um die Lichtgeschwindigkeit zu messen. 1675 schätzte der dänische Astronom Ole Roemer auf der Basis von Beobachtungen der Jupitermonde für die Lichtgeschwindigkeit den Wert  $2 \times 10^8$ , und 50 Jahre später berechnete James Bradley, ein englischer Astronom, den Wert  $3 \times 10^8$ , ebenfalls anhand astronomischer Daten. 1849 errechnete Hippolyte Louis Fizeau, französischer Physiker, den Wert  $3.13 \times 10^8$ , anhand einer mechanischen Vorrichtung und einer Anordnung von halbdurchlässigen Spiegeln und Linsen, - eine Beschreibung der Methode findet man unter anderem in Westphal (1959). Es folgten eine Reihe von Messungen mit verschiedenen Methoden, insbesondere die Messungen von Michelson-Morley-Experiment war ein physikalisches Experiment, das vom deutsch-amerikanischen Physiker Albert A. Michelson 1881 in Potsdam und in verbesserter Form von Michelson und dem amerikanischen Chemiker Edward W. Morley 1887 in Cleveland (Michelson-Morley-Experiment); der gegenwärtig beste Wert ist 299792.458 km/s. Der Punkt bei diesen Messungen ist, dass sie nicht mehr direkt durch Sinnesdaten gegeben sind, sondern auf der Basis von viel physikalischem Wissen, dh Interpretationen von anderen Messungen, berechnet werden. Die Frage ist also, ob die Aussage über die Lichtgeschwindigkeit damit noch eine elementare Aussage, also ein "Protokollsatz" ist.

Ein anderes Beispiel sind Lernexperimente mit Ratten. Die Ergebnisse werden im Rahmen der Grundannahme, dass das Lernen in der Ausbildung einfacher Reflexe besteht, interpretiert, - so lange, bis die Vermutung, dass auch Ratten über die Möglichkeit schlußfolgernden Denkens verfügen, in theoretische Konzeptionen des Lernprozesses eingehen. Dieser Sachverhalt führt dann zu neuen Konzeptionen der Experimentalanordnungen, etc.

Ein weiteres Beispiel ist die Annahme, den menschlichen Handlungen unterliege der Sexualtrieb als der alles bestimmende Antrieb. Es kann lange dauern, bis es zu einer Modifikation dieser Annahme kommt. So hat man<sup>52</sup> zB verheiratete Studierende, die nicht unter sexuellen Frustrationen leiden, in eine Umgebung gebracht, in der es ihnen nur an Essen, sonst aber an nichts fehlte. Sie entwickeln dann eine Symptomatik in Bezug auf mangelnde Nahrungsaufnahme, die derjenigen gleicht, die Freud im Wien der Wende vom 19-ten zum 20-ten Jahrhundert in Bezug auf frustrierte Sexualität vorzu finden meinte, – die Frage ist hier, ob er seine Theorien nicht in das von ihm beobachtete Verhalten hineinprojizierte, er also nur "entdeckte", was er aufgrund seines begrifflichen Koordinatensystems seinen Beobachtungen unterlegt hatte.

Kuhn fand weiter, dass Wissenschaftler die Begriffe, Methoden und Theorien oft nicht in einer abstrakten Weise erlernen, sondern durch praktische Forschungsarbeit im Rahmen eines Paradigmas. Insbesondere erlernen sie die Ausübung wissenschaftlicher Forschung nicht, indem sie ein Lehrbuch über Wissenschaftstheorie studieren. Ein solches Studium scheint nicht unbedingt notwendig zu sein, um gute Wissenschaft treiben zu können, führt aber gelegentlich zu merkwürdigen Einstellungen, wie zB die, dass nur "signifikante" Ergebnisse gute Ergebnisse sind<sup>53</sup>. Unterscheiden sich Wissenschaftler nun fundamental hinsichtlich bestimmter Ansichten oder Dateninterpretationen, so folgt im Allgemeinen eine Suche nach stillschweigend gemachten Annahmen, die so lange nicht stattfindet, so lange diese Differenzen eben nicht auftreten.

Die Frage ist nun, wann Anomalien als solche akzeptiert werden und zu Veränderungen theoretischer Interpretationen führen. Nach Kuhn geht das wiederholte Auffinden von Resultaten, die den Grundannahmen des Paradigmas widersprechen, einer solchen Veränderung voran. Allmählich stellt sich dann die Einsicht ein, es könne sich bei diesen Resultaten nicht nur um experimentelle Fehler, sondern um den Ausdruck einer echten Anomalie handeln. Die Resultate führen dann zu einer partiellen Revision der Grundannahmen mit der Implikation, dass die Forscher die Natur in einer neuen Weise sehen ("see nature in a different way"), - dh es kommt zu einer Rekonzeptualisierung des gesamten Ansatzes.

Generell werden empirische Befunde nur als Anomalien vor dem Hintergrund eines bestimmten Paradigmas interpretiert, - ohne ein Paradigma

---

<sup>52</sup>Aus Hofstätter, P.R.: Differentielle Psychologie. Stuttgart 1971.

<sup>53</sup>Ein Herausgeber des Journal of Experimental Psychology war dieser Meinung; waren Ergebnisse nicht mindestens auf dem 5%-Niveau signifikant, so wurde die Untersuchung als "schlecht" klassifiziert. Dass die "Bestätigung" der Null-Hypothese ebenfalls ein wissenschaftlich relevanter Befund sein kann schien dem Mann nicht klar zu sein.



ist ein Befund eben nur ein Befund. Dabei bedeutet die Existenz eines Paradigmas, dass ein Paradigmawechsel nicht bei jeder experimentellen Abweichung von den "Vorhersagen" des Paradigmas vorgenommen wird, das schon existierende Paradigma setzt seiner Ersetzung einen gewissen Widerstand entgegen, dh falsifizierende Befunde werden nicht sofort als solche akzeptiert. Führen solche Befunde aber zu einer echten Anomalie, so implizieren sie gelegentlich eine Neukonzeptualisierung der Kernannahmen des Paradigmas. So führten zB die Experimente von Michelson und Morley, denen zufolge die Lichtgeschwindigkeit konstant ist (und die immer wieder experimentell *bestätigt* wurden), zu einer grundlegend neuen Konzeption der Begriffe von Raum und Zeit durch Einstein. Die newtonsche Annahme eines absoluten Raumes und der Unabhängigkeit von Raum und Zeit wurde aufgegeben.

Insbesondere dieses Resultat hat dazu geführt, dass es auch zu einer Rekonzeptualisierung auch philosophischer Begriffe kam. So gibt es nach Kant die synthetischen Urteile *a priori*, also Aussagen über die Welt, die nicht empirisch, aber notwendig wahr sind. Nach Kant liefert demnach die Euklidische Geometrie eine wahre Beschreibung bzw einen notwendig wahren Rahmen für die korrekte Beschreibung der physikalischen Wirklichkeit, ebenso die Annahmen eines absoluten Raumes, einer absoluten Zeit, und über die Kausalität. Die Entwicklung nichteuklidischer Geometrien begann 20 Jahre nach Kants Tod und fand ihre Anwendung in der Allgemeinen Relativitätstheorie; die euklidische Geometrie war nun nicht mehr ein eindeutiges Gesetz der Vernunft, d.h. die Aussagen dieser Geometrie waren nicht mehr synthetisch *a priori*, sondern erschienen als empirische und daher überprüfbare Sätze. Die angebliche Evidenz des Postulats, dass die euklidische Geometrie die wahre Beschreibung raum-zeitlicher Strukturen liefert, ergibt sich einfach nur aus extensiver Gewohnheit. Der Begriff des synthetischen Urteils *a priori* verliert seine Sinnhaftigkeit (vergl. Reichenbach, 1953, und Einstein, 1953).

Doch zurück zu den wissenschaftlichen "Krisen". Nehmen also die "falsifizierenden" Resultate überhand, dh bilden sich Anomalien aus, so können die "Puzzles" der Normalwissenschaft nicht mehr mit den gewohnten Mitteln gelöst werden; dies ist der Kern der Krise. Dies führt dazu, dass neue Theorien konzipiert werden, ohne dass allerdings die alten Theorien sofort aufgegeben werden. Verschiedene Theorien können oft die gleichen Daten erklären, und als Forscher gibt man ungern sein gewohntes Handwerkszeug auf. Es gibt hier einen Trend zur Beharrung, der sich in der Leugnung der Existenz einer Krise äußern kann (in der Psychologie kann man dies zB bei Anhängern bestimmter psychoanalytischer Theorien, oder bei einigen Anhängern der Verhaltenstherapie, aber nicht nur bei diesen finden). Man

sucht eher nach Fehlern beim empirischen Handwerk, - oder verschiebt die Suche nach einem neuen theoretischen Ansatz auf später. Gleichwohl, ein neues Paradigma bildet sich langsam heran, oft ohne dass sich die Anhänger des alten der Neubildung sofort oder überhaupt jemals anschließen. Es beginnt ein Krieg der Paradigmen. Wie oben schon angemerkt, sind ForscherInnen, die ein neues Paradigma begründen oder akzeptieren, entweder noch jung oder haben das Arbeitsgebiet gewechselt. Der Übergang zu einem neuen Paradigma ist jedenfalls das, was nach Kuhn eine wissenschaftliche Revolution ausmacht; die Revolution bedeutet einen Übergang von "normal science" zu "extraordinary research". Die wissenschaftliche Revolution kann als eine nicht-kumulative Entwicklungsperiode der Wissenschaft betrachtet werden, während die Entwicklung in der Normalwissenschaft kumulativ ist. Bei den Diskussionen zwischen den Anhängern verschiedener Paradigmen werden die Argumente oft aus dem jeweils eigenen Paradigmen geholt, so dass es zu einer Zirkularität der Argumente kommen kann, die die Unfähigkeit, das gleiche begriffliche Arsenal für den Diskurs zu benützen ausdrückt. Die Diskussion ist dann nicht mehr "kritisch" (im Sinne Poppers), sondern persuasiv: der jeweilige Gegner soll dazu überredet werden, seine Position aufzugeben. Kuhn kritisiert in diesem Zusammenhang die logischen Positivisten (Neopositivisten), da sie sich ihrerseits gegen jede Evidenz gegen ihre Theorie immunisieren würden.

Der Kuhnsche Begriff des Paradigmas hat eine Reihe von Diskussionen darüber, was denn nun genau ein Paradigma sei, ausgelöst. In der Tat findet sich bei Kuhn keine exakte Definition dieses Begriffs, der Begriff bleibt unscharf. Die Frage ist, ob es überhaupt notwendig ist, ihn schärfer zu definieren. Diese Frage führte zu einer weiteren Neukonzeptualisierung der Theorie des Wandels wissenschaftlicher Vorstellungen, auf die kurz eingegangen werden soll.

## 9.6 I. Lakatos: Sophistizierter Falsifikationismus

Imre Lakatos wurde 1922 in Ungarn geboren. 1944 schloß er sein Studium der Mathematik, der Physik und der Philosophie ab. Er schaffte es, das Naziregime in Ungarn zu überleben, wurde überzeugter Kommunist und floh gleichwohl nach dem Aufstand 1956 nach Wien, um nicht verhaftet zu werden. Von dort ging er nach England, um in Cambridge den Doktor in Philosophie zu machen. Er war stark von Popper einerseits und Pólya andererseits beeinflusst; er hatte schon in Ungarn Pólyas Buch "How to solve it" ins Ungarische übersetzt. Seine Dissertation *Essays in the Logic of Mathematical Discovery* reichte er 1961 ein; bereits 1960 bekam er eine Anstellung an der London School of Economics (LSE), wo er bis zu seinem

Tod 1974 Philosophie lehrte.

In den Jahren 1963 - 64 publizierte er seine Arbeit *Proofs and Refutations* in vier Teilen im *British Journal for Philosophy of Science*. Die Arbeit basierte auf seiner Dissertation und ist in Form einer Diskussion zwischen einem Lehrer und einer Gruppe von Studenten geschrieben. Die Arbeit hatte großen Einfluß auf die wissenschaftstheoretischen Diskussionen und "... was circulated in offprint form in enormous numbers" (Worrall, 1974). Die Arbeit erschien dann posthum unter dem Titel *Proofs and Refutations: The Logic of Mathematical Discovery* in einem von J. Worrall and E. G. Zahar (eds.) herausgegebenen Buch. Nach der in der Arbeit vertretenen These besteht der Fortschritt der Mathematik nicht, wie die gängige Philosophie der Mathematik behauptet, als "steady accumulation of eternal truths". Die mathematische Entwicklung bestünde vielmehr aus einem Prozess, in dem man versucht, eine Vermutung (conjecture) irgendwie zu beweisen, d.h. sie auf andere Vermutungen zurückzuführen, worauf Versuche folgten, die erste Vermutung sowie einzelne Beweisschritte durch Gegenbeispiele zu widerlegen.

Der Wissenschaftstheorie (philosophy of science) wandte sich Lakatos erst zu, nachdem er eine Reihe von Arbeiten zur Geschichte der Mathematik geschrieben hatte. Als Anhänger Poppers war sein Ziel zunächst, Poppers Falsifikationismus zu verteidigen. Er entwickelte dann den *sophisticated Falsifikationismus*, der als eine Art Verallgemeinerung des Popperschen "naiven" Falsifikationismus angesehen werden kann.

Lakatos' Schlußfolgerungen werden in einer seiner bekanntesten Arbeiten, *Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes*, vorgestellt, die 1970 in dem von Lakatos und Alan Musgrave edierten Buch *Criticism and the Growth of Knowledge* erschien. Das Buch enthält eine Reihe von Aufsätzen verschiedener Autoren (z.B. S.E. Toulmin, K. Popper, P. Feyerabend und eben I. Lakatos), die sich mit der Kuhnschen Theorie der Entwicklung der Wissenschaften auseinandersetzen; Kuhn selbst fasst in diesem Buch seine Ansichten in einer Arbeit *Logic of Discovery or Psychology of Research* zusammen.

Die erste Frage, die Lakatos stellt, ist, ob die Wissenschaft nun Vernunft (reason) oder Religion ist. Er stellt zunächst fest, dass die über Jahrhunderte tradierte Auffassung, dass Wissen entweder durch die Kraft des Intellekts oder durch die Evidenz von Sinnesdaten erzeugt wird, zunächst durch die Newtonsche Physik und später durch die Einsteinsche Physik in Frage gestellt wird. Es sei den Wissenschaftstheoretikern nun klar, dass Wissen nicht *bewiesenes* Wissen sein könne. Denn der newtonsche Ansatz wirkte nicht nur extrem überzeugend, sondern bewährte sich darüber hinaus in Praxis

und Theorie. Trotzdem konnte Einstein zeigen, dass zum Beispiel Raum und Zeit nicht voneinander unabhängige Größen sind. Poppers Verdienst liege in der Tatsache, dass er die Implikationen des Zusammenbruchs der newtonschen Physik begriffen habe: - man kann eine Theorie nicht beweisen, d.h. verifizieren, man kann sie allenfalls falsifizieren. Nach Popper bestehe die wissenschaftliche Tugend nicht darin, Fehler zu vermeiden, sondern in der Rücksichtslosigkeit, mit der sie eliminiert werden. Poppers Rezept sei Kühnheit in den Vermutungen und Strenge in der Zurückweisung (Boldness in conjectures on the one hand and austerity in refutations on the other). Intellektuelle Ehrlichkeit bestünde nach Popper nicht darin, die eigene theoretische Position abzusichern oder wahrscheinlich zu machen (probabilifying the own position), sondern die Bedingungen zu benennen, unter denen man bereit sei, diese Position aufzugeben. Überzeugte Marxisten oder Freudianer würden sich weigern, solche Bedingungen zu spezifizieren, und diese Weigerung definiere ihre intellektuelle Unehrllichkeit. Zu glauben sei nach Popper eine bedauerliche Schwäche, aber Hingabe (commitment) an eine Theorie sei ein Verbrechen.

Kuhns Ansatz sei anders. Auch Kuhn lehne die Idee ab, derzufolge die Wissenschaft eine Akkumulation ewiger Wahrheiten sei. Sein Hauptproblem sei die wissenschaftliche Revolution. Aber während nach Popper Wissenschaft eine Art permanenter Revolution sei, sei eine Revolution nach Kuhn eher die Ausnahme und eine Art außerwissenschaftlicher Akt; Kritik sei in "normalen" Zeiten Anathema. Nach Kuhn ist die Auffassung, dass einzelne, eine Theorie widersprechende Ergebnisse dazu führen sollen, dass die Theorie zurückgewiesen wird, ein *naiver Falsifikationismus*. Kritik einer gerade dominanten Theorie und der Vorschlag für eine neue Theorie seien nur in Zeiten einer "Krise" erlaubt. Lakatos ist der Ansicht, dass Kuhn zwar die Problematik der Verifikation und des naiven Falsifikationismus erkannt habe, aber nun mit seiner Krisentheorie in den Irrationalismus zurückfalle. Für Popper sei der wissenschaftliche Wandel rational, oder doch zumindest rational nachvollziehbar, und gehöre zur Logik der Entdeckung (Logic of discovery). Für Kuhn sei – so Lakatos – der Übergang von einem Paradigma zu einem anderen eine mystische Konversion, die nicht durch die Regeln der Vernunft (reason) geleitet sei und nur im Rahmen der Sozialpsychologie der Entdeckung beschrieben werden könne. Wissenschaftlicher Wandel sei eine Art von religiösem Wandel. Insbesondere für die "weicheren" Sozialwissenschaften bedeute dies, dass Wissenschaft an Macht gekoppelt sei ("truth lies in power").

Lakatos will nun zeigen, dass in Poppers Position zwei verschiedene Grundannahmen miteinander vermischt seien. Kuhn würde von diesen beiden nur die eine, den naiven Falsifikationismus, verstehen, den Lakatos lie-

ber den *naiven methodologischen Falsifikationismus* nennen würde. Lakatos ist der Ansicht, dass die Kuhnsche Kritik an diesem Falsifikationismus korrekt ist. Aber Poppers Position sei durch eine weitere Komponente charakterisiert, die impliziere, dass wissenschaftliche Revolutionen doch rationale Prozesse seien. So ergebe sich der "sophistizierte Falsifikationismus". Für diese Art von F. sei eine *neue* Theorie nur dann akzeptabel, wenn sie mehr empirischen Inhalt hat wie die kritisierte Theorie, d.h. wenn sie (i) die bekannten empirischen Resultate erklären und (ii) darüber hinaus neue Resultate erklären könne, die durch die alte Theorie nicht zu erklären seien. Der sophistizierte Falsifikationist betrachtet eine wissenschaftliche Theorie  $T$  dann und nur dann als falsifiziert, wenn eine andere Theorie  $T'$  vorgeschlagen wurde, für die gilt

1.  $T'$  hat einen empirischen Gehalt, der über den von  $T$  hinausgeht. Damit ist gemeint, dass sie Tatsachen voraussagt, die im Licht der alten Theorie  $T$  unwahrscheinlich oder sogar "verboten" sind.
2.  $T'$  erklärt den Erfolg von  $T$ , d.h. der gesamte Gehalt, der von  $T$  erklärt wird, wird auch von  $T'$  erklärt (im Rahmen des stets möglichen Beobachtungsfehlers).
3. Zumindest ein Teil des - relativ zu  $T$  - zusätzlichen empirischen Gehalts von  $T$  ist bestätigt.

Es sei  $T_1, T_2, T_3, \dots$  eine Folge von Theorien, bei sich die Theorie  $T_{j+1}$  von  $T_j$  dadurch unterscheidet, dass  $T_{j+1}$  einige semantische Reinterpretationen der Theorie  $T_j$  enthalte, und ebenso viel "Gehalt" habe wie  $T_j$ . Wenn  $T_{j+1}$  für alle  $j$  darüber hinaus einige unerwartete Tatsachen vorhersage, so heiße die Folge "theoretisch progressiv"; die Rede ist auch von einem "theoretisch progressiven Problemveränderung"<sup>54</sup>. Hat, für alle  $j$ ,  $T_{j+1}$  darüber hinaus noch einen nicht von  $T_j$  abgedeckten, abgesicherten empirischen Gehalt, so konstituiert die Folge eine "empirisch progressive Problemveränderung". Die Folge liefert die Entdeckung neuer Tatsachen. Problemveränderungen (problemshifts) heißen "wissenschaftlich" genau dann, wenn sie theoretisch progressiv sind, andernfalls werden sie als "pseudowissenschaftlich" abgelehnt. Eine Theorie in der Folge heißt "falsifiziert", wenn eine Theorie existiert, die einen höheren, abgesicherten Gehalt hat.

Damit hat man auch die "Demarkation" von wissenschaftlichen und pseudowissenschaftlichen Theorien. Der sophistizierte Falsifikationismus unterscheidet sich vom naiven Falsifikationismus darin, dass Folgen von Theorien, und nicht einzelne Theorien betrachtet werden. Nicht eine einzelne

---

<sup>54</sup>theoretically progressive problem shift.

Theorie ist wissenschaftlich oder nicht-wissenschaftlich, sondern Folgen von Theorien der eben beschriebenen Art. Das klassische Kriterium für die Adäquatheit einer Theorie war ihre Übereinstimmung mit empirischen Tatsachen. Das von Lakatos vertretene Kriterium fordert darüber hinaus die Potenz einer Theorie, neue Tatsachen vorherzusagen. Eine gute Lerntheorie sollte also nicht nur bekannte empirische Daten, wie sie aus Experimenten gewonnen wurden, abdecken, sondern vorhersagen, wie Lernen unter bisher nicht untersuchten Bedingungen abläuft. Diese Vorhersage ist ja eine logische Deduktion aus den Sätzen der Theorie, und damit eine solche Deduktion korrekt ist (im Sinne einer richtigen Vorhersage) muß die Theorie den Zusammenhang zwischen den bisherigen Befunden hinreichend korrekt widerspiegeln.

Im sophistizierten Falsifikationismus wird die Kritik von Theorien schwieriger, aber gleichzeitig auch konstruktiver. Falsifikation ist nicht mehr einfach eine einfache Relation zwischen einer Theorie und der empirischen Basis, sondern eine komplexe Relation zwischen konkurrierenden Theorien, der empirischen Basis und dem empirischen Wachstum, das sich aus der Konkurrenz zwischen den Theorien ergibt. In diesem Sinne hat die Falsifikation nach Lakatos einen "historischen Charakter".

In diesem Zusammenhang ist der Begriff der "Gegenevidenz" ("counterevidence") von Bedeutung. Im naiven Falsifikationismus bedeutet er empirische "Evidenz", d.h. empirische Ergebnisse, die einer Theorie widersprechen. Im sophistizierten Falsifikationismus sind einzelne experimentelle Resultate nicht sofort Gegenevidenz gegen eine Theorie. Sie bedeuten vielmehr Aussagen der Art: die Daten sind Gegenevidenz für  $T_j$  und stützen daher  $T_{j+1}$ , und  $T_{j+1}$  ist entweder inkonsistent mit  $T_j$  oder unabhängig von  $T_j$ , wobei natürlich  $T_{j+1}$  alle Daten, die  $T_j$  "erklärt", ebenfalls erklärt. Mit dieser Überlegung wirft man ein neues Licht auf den Begriff des Entscheidungsexperiments (*experimentum crucis*). Ursprünglich sind damit Experimente gemeint, die zwischen zwei konkurrierenden Theorien entscheiden sollen. Den hier angestellten Überlegungen zufolge können Entscheidungsexperimente nur im Nachhinein als solche gesehen werden, und zwar unter Verweise auf eine jeweils den Theorien  $T_1, \dots, T_j$  überlegene Theorie  $T_{j+1}$ .

## 9.7 J. Sneed: das strukturalistische Theorienkonzept

Die Frage ist, was denn eine Theorie im Rahmen einer empirischen Wissenschaft sein soll. In den formalen Wissenschaften ist klar, was unter einer Theorie verstanden wird: sie ist ein System von Aussagen, die entweder Axiome, Definitionen oder aus ihnen abgeleitete Aussagen sind und von denen Widerspruchsfreiheit gefordert wird. Die Axiome haben lediglich den

Status eines Startpunktes und werden nicht notwendig als "letzte, unmittelbar evidente Wahrheiten" verstanden. Theorien über einen empirischen Bereich können aber kaum in diesem Sinne verstanden werden, denn in ihnen soll sich ja die Wirklichkeit spiegeln, also kommen hier noch hypothetische Sätze, die eventuell falsifiziert werden können, hinzu.

Einen Ansatz, der auch die Problematik der Falsifikation<sup>55</sup> in Rechnung stellt, wurde von J. Sneed (1979) vorgestellt. Sneed spricht nicht mehr von einer Theorie, sondern von einem "non-statement view". Dieser Ausdruck ist schwer zu übersetzen, weshalb man nach einem Vorschlag von Bar-Hillel besser von einem Strukturalistischen Theorienkonzept spricht. Sneed geht davon aus, dass es grundsätzlich zwei Ansätze zur Charakterisierung von Theorien gibt: die "normalsprachlichen" Theorien und die "formalsprachlichen". In einer normalsprachlichen Theorie wird eine Theorie nur analysiert, nicht aber verändert. Im formalsprachlichen Ansatz wird eine Theorie über eine formale Sprache rekonstruiert, bei der Begriffe, Verbindungen von Begriffen, und Aussagetypen formal definiert werden (z.B. der Prädikatenkalkül). Die formale Sprache ermöglicht große Exaktheit der Analyse. Formale Sprachen sind extrem mühsam zu lesen und zu interpretieren, das Verständnis wird erschwert – man muß die Aussagen gewissermaßen in die Umgangssprache zurückübersetzen. Sneed (und unabhängig von ihm auch P. Suppes) schlugen nun vor, Theorien nur rational, ohne Bezug auf formale Theorien nachzukonstruieren. Die Nach- bzw. Rekonstruktion von Theorien soll dazu dienen, den inneren logischen Aufbau einer Theorie offenbar werden zu lassen, die empirische Basis sowie die "theoretische Superstrukturen" sowie deren Anwendungsweisen zu klären. Damit ergibt sich ein neues Paradigma des Begriffs "Theorie". Nach Sneeds Ansatz kann man von der Annahme ausgehen, dass jede Theorie eine mathematische Grundstruktur hat (- auch eine psychologische Theorie?). Diese Grundstruktur wird durch den axiomatischen Aufbau der Theorie freigelegt. Die Axiomatisierung wird umgangssprachlich *hinreichend genau* durchgeführt; ein Beispiel für diesen Genauigkeitsbegriff wurde von Wittgenstein in seinen Philosophischen Untersuchungen (seiner Post-Tractatus-Philosophie) geliefert: der Umfang des Begriffs Spiel kann nicht eindeutig festgelegt werden, sondern nur in Form "paradigmatischer Beispiele". Dabei werden typische bzw. paradigmatische Beispiele gegeben. Alle "Einheiten", die diesen Beispielen hinreichend ähnlich sind, werden dann "Spiel" genannt. Diese Charakterisierung ist keine

---

<sup>55</sup>Es sei  $p$  eine empirische Hypothese. Man findet, dass  $p'$  gilt, und  $p'$  sei mit  $p$  nicht kompatibel, also gilt  $p' \Rightarrow \neg p$ ,  $p$  wäre somit falsifiziert. Das heißt aber, dass man  $p'$  als "wahr" anerkennt, - aber das bedeutet ja nicht mehr, dass die Aussage " $p'$  ist wahr" Offenbarungscharakter hat (vergl. Abschnitt 9.3). Aber dann hat man den Begründungsversuch nur abgebrochen; auch  $p'$  hat damit nur hypothetischen Charakter und widerlegt  $p$  deshalb auch nur hypothetisch, nicht absolut.

exakte Definition, die, wie schon Wittgenstein ausführte, auch gar nicht möglich ist, und die Vagheit der Charakterisierung wird bewußt in Kauf genommen. Sneed zufolge ist Newton in dieser Form vorgegangen, als er die (klassische) Partikelmechanik, dh die Planeten- und Kometenbewegung, die Pendelbewegung, den freien Fall von Körpern und die Theorie der Gezeiten formulierte. Die Diskussion dieser Bereiche soll dann auch für hinreichend ähnliche Bereiche, etwa für Doppelsterne, gelten. Die damit verbundene Vagheit impliziert, dass der empirische Anwendungsbereich  $I$  der Theorie nicht scharf definiert werden kann;  $I$  ist eine prinzipiell offene Menge!  $I$  kann im Zuge der Weiterentwicklung der Theorie sukzessive vergrößert oder aber auch verkleinert werden, falls die Theorie in Teilbereichen versagt. Der *Kern* der Theorie (also der eigentlich mathematische Teil) wird dadurch nicht widerlegt. Im ursprünglichen Empirismus werden Begriffe so definiert: alle Begriffe sollen sich entweder direkt auf Beobachtbares beziehen, oder mithilfe solcher Begriffe definierbar sein. Es gibt aber in den Wissenschaften Begriffe, die nicht auf diese Weise charakterisiert werden können. Sneed nennt hier die Archimedische Statik, nach der etwa die Balkenwaage funktioniert. Um die Archimedische Statik zu überprüfen, muss man das Gewicht von Körpern kennen. Um dieses zu bestimmen, muss man eine Balkenwaage verwenden (vorausgesetzt, man hat keine andere), und damit die Archimedische Statik voraussetzen. Ein weiters, mittlerweile ja schon des öfteren genannte Beispiel ist die Definition der Kraft,  $K = mb$ ,  $m$  die Masse eines Körpers,  $b$  seine Beschleunigung. Die Beziehung  $K = mb$  ist aber nicht nur eine Definition, sondern auch ein Gesetz. Will man nun  $K$  oder  $m$  messen, so setzt man dieses Gesetz voraus; um also zu überprüfen, ob die Beziehung gilt, müßte man  $m$  und  $K$  unabhängig voneinander messen und dann nachsehen, ob sie in der Beziehung  $K = m \cdot b$  zueinander stehen (vergl. Stegmüller (1987), p. 485.). Seit Einstein (1905) ist aber bekannt, dass der Wert von  $m$  geschwindigkeitsabhängig ist, wobei diese Abhängigkeit für kleine Geschwindigkeiten vernachlässigbar ist, für große nahe der Lichtgeschwindigkeit aber nicht, so dass für hinreichend hohe Werte von  $v$  diese Beziehung nicht mehr gelten kann. Sneed argumentiert nun, dass die "inhaltliche" Bedeutung dieser Beobachtungen (Statik,  $K = mb$ , etc) darin besteht, dass diese Beziehungen den nicht widerlegbaren *Kern* der Theorie bilden, sofern die auftretenden Begriffe nur im Rahmen dieser Theorie zu bestimmen sind! Theorien bestehen demnach aus zwei Komponenten:

1. einem Strukturkern; dies ist die *logische Komponente* der Theorie, und
2. einer empirischen Komponente; dies ist die Menge  $I$  der intendierten Anwendungen des Strukturkerns.



Durch Rückgriff auf diese beiden Komponenten gelingt es, die Kuhnschen Begriffe des Paradigmas und der Normalwissenschaft zu rekonstruieren. Der Strukturkern definiert die Rahmentheorie, dh das Paradigma, das die Grundlage der Arbeit einer Wissenschaftlergemeinschaft ist. Zusätzlich wird eine paradigmatische Beispielmeng e von intendierten Anwendungen definiert (Pendel, Planetenbewegung, Waagen, Kreisel, etc). Die Wissenschaftler arbeiten nun an Präzisierungen, Verallgemeinerungen, Spezifizierungen, Ausweitungen, etc. Ausarbeitungen, Erweiterungen etc der Rahmentheorie bedeuten die versuchsweise Einfügung von Spezialgesetzen, die dann empirisch überprüft werden. Es entsteht ein Theoriennetz. Die Spezialgesetze stellen Verschärfungen der Rahmentheorie dar, die nur in bestimmten Anwendungsbereichen gelten sollen. Sofern Spezialgesetze den empirischen Test überleben, stellen sie Kernerweiterungen dar.

Kuhn hatte argumentiert, dass Paradigmen bzw. paradigmatische Theorien immun gegen Falsifizierung seien; man spricht in diesem Zusammenhang von einem Irrationalismusverdacht. Im Rahmen des Sneed'schen Ansatzes läßt sich nun sagen, dass das Versagen einer Theorie am Versagen ihrer Spezialgesetze liegt, womit diese falsifiziert seien. Man kann sagen, dass "nur" eine Kernerweiterung falsifiziert wurde. Beispiele hierfür sind die newtonsche Partikelmechanik und die Freudsche Psychoanalyse. Die Anwendung der Partikelmechanik auf Lichtphänomene scheiterte, - aber nicht die Partikelmechanik wurde aufgegeben, sondern das Licht wurde durch Wellen erklärt. Das Licht wurde aus der Menge der intendierten Anwendungen herausgenommen. Im Rahmen der Psychoanalyse wurde der Sexualtrieb als fundamental betrachtet. Dieser Trieb kann aber durch den Trieb, Essen zu finden, ersetzt werden, wenn man nur die richtigen Voraussetzungen dafür schafft. Die Kernannahme, dass es fundamentale Triebe gibt, muss also (zunächst) nicht allgemein aufgegeben werden.

Wissenschaftliche Revolutionen bestehen nun in der Ersetzung eines nicht empirisch falsifizierten Strukturkerns durch einen anderen. Die Ersetzung erfolgt nach einem Leistungsvergleich zweier miteinander konkurrierenden Rahmentheorien:

"Eine Theorie leistet mehr als eine andere, wenn man mit ihr alle Erklärungen, Voraussagen und sonstige Systematisierungen, welche die letztere gestattet, ebenfalls vornehmen kann, darüber hinaus auch weitere". Man spricht von einer strukturellen Reduktion (Stegmüller).

Die neue Theorie muß demnach alle Probleme lösen, die die alte lösen konnte, und darüber hinaus die neuen Probleme, die die alte nicht lösen konnte.

Man hat dann also eine *Theorieverdrängung mit Erkenntnisfortschritt*, im Unterschied zu dem von Kuhn behaupteten richtungslosen Paradigmenwechsel. Der Erkenntnisfortschritt ergibt sich, wenn die alte Theorie auf die neue strukturell reduziert werden kann. Ist keine derartige strukturelle Reduktion möglich, so hat man einen Theoriewechsel ohne Erkenntnisfortschritt.

## 9.8 P. Feyerabend: Wissenschaftstheorie und unerforschter Irrsinn

Nach Popper besteht der Fortschritt der Wissenschaft darin, dass falsche Theorien falsifiziert werden. Da kaum eine Theorie "wahr" ist, ist es eine Frage der Zeit, bis eine Theorie falsifiziert wird. Kuhn hat die Wissenschaftsgeschichte auf Theorienwechsel hin durchforstet und kommt zu dem Schluß, dass wohldefinierte Theorien, die sich klar nach den Regeln der Logik falsifizieren lassen, eher die Ausnahme sind, und schlägt vor, den Begriff der Theorie durch den Begriff des Paradigmas zu ersetzen, das nur unter bestimmten Bedingungen durch ein anderes ersetzt wird. Lakatos hat die Komplexität des Falsifikationsprozesses weiter expliziert und führte den sophistizierten Falsifikationismus ein. Sneed zeigte, dass viele Theorien nicht-falsifizierbare Kerne haben.

Die Wissenschaft entwickelt sich oft ganz unabhängig von den normativen Meinungen der Philosophen darüber, was Wissenschaft sei. Das gilt nicht nur für Kepler, Galilei, Newton und andere Giganten der Wissenschaft, die sich oft gar nicht mit philosophischen Fragen dieser Art beschäftigen. Betrachtet man die gegenwärtige Naturwissenschaft, zu der auch zumindest teilweise die Psychologie gehört, so kann man sagen, dass viele Wissenschaftler den gegenwärtigen Stand der Wissenschaftstheorie gar nicht oder nur cursorisch kennen und diese als im Grunde überflüssig betrachten, weshalb Philosophen und andere Geisteswissenschaftler ihnen dann mangelnde Fähigkeit oder Neigung zur Reflexion vorwerfen. Philosophen laufen oft den Entwicklungen in den Wissenschaften hinterher; – Kuhns "Structure of scientific revolutions" kann dementsprechend auch eher als ein Nachvollzug wissenschaftlicher Tätigkeit als normative Philosophie gesehen werden. In der Psychologie fällt dabei auf, dass nur selten Theorien tatsächlich falsifiziert werden. Dies gilt nicht nur für die "weicheren" Gebiete der Psychologie, wie Sozial- oder Persönlichkeitstheorie, sondern auch für die Psychophysik, die heute stärker als in den ersten Jahrzehnten des letzten Jahrhunderts mit der Hirnforschung verknüpft ist. Die Psychophysik ist außerordentlich interdisziplinär, genügt allen naturwissenschaftlichen Kriterien, enthält außerdem ausgeprägte mathematische Komponenten, was auf eine gewisse

Strenge der Begriffsbildungen einerseits und der Durchführung der Experimente andererseits verweist. Trotzdem sind explizite Falsifikationen von Theorien oder Modellen selten. Ein Grund dafür dürfte sein, dass der Gegenstand der Psychophysik, die Verarbeitung sensorischer Informationen und die dazu korrespondierenden neuronalen Strukturen, außerordentlich komplex ist; oft können verschiedene Modelle an einen gegebenen Datensatz angepasst werden und es ist unklar, welches Modell durch ein anderes ersetzt werden soll, so dass verschiedene "Theorien" gleichzeitig bzw. nach Belieben zur Interpretation der Daten herangezogen werden können. Ein über viele Jahre zugrundegelegtes Paradigma der Forschung war - und ist -, dass die neuronalen Strukturen *für kleine* Stimulusintensitäten linear sind, dh die Antwort einer solchen Struktur auf eine Summe von Stimuli ist gleich der Summe der Antworten auf die einzelnen Stimuli. Dieses Paradigma ist eigentlich eine vereinfachende Annahme, die allerdings nur gilt, wenn eine Reihe von oft stillschweigend gemachten Zusatzannahmen gilt. Auf der Basis dieser Annahme ist eine Vielzahl von Experimenten gemacht worden, die jeweils zur Überprüfung von Hypothesen über spezielle Mechanismen oder zur nahezu hypthesefreien Exploration solcher Mechanismen geplant wurden. Es sind häufig nicht experimentelle Daten, die zu einer Modifikation der Modellvorstellungen führen, sondern allgemeine Überlegungen. So gilt für lineare Systeme, dass die Antwort auf einen sinusförmigen Stimulus mit der Frequenz  $\omega$  wiederum sinusförmig mit der gleichen Frequenz ist, wobei aber die Amplitude mit einem systemspezifischen, frequenzabhängigen Faktor  $A(\omega)$  verändert wird. Dieser Befund ist mathematisch herleitbar und gilt für den sogenannten eingeschwungenen Zustand, wenn also etwaige Einschalteteffekte abgeklungen sind, bzw. wenn im Ortsbereich - der Stimulus ist dann ein Streifenmuster, wobei die Streifen sinusförmig modulierte Grauwerte sind - der Stimulus von  $-\infty$  bis  $\infty$  geht. In Wirklichkeit kann man einen solchen Reiz nicht zeigen, also gelten die korrespondierenden experimentellen Befunde nur approximativ. Nun kommt es zu Formulierung einer Theorie, derzufolge das visuelle System über "Frequenzdetektoren" verfügt, und die simultane Aktivierung solcher Detektoren führe dann zu einer Repräsentation der visuellen Szene. Diese Detektoren seien durch Neurone mit sinusförmig variierenden ON- und OFF-Bereichen definiert. Natürlich können diese nicht den Bereich von  $-\infty$  bis  $\infty$  abdecken, die rezeptiven Felder müssen endlich sein. Also nimmt man sogenannte Gabor-Funktionen für diese rezeptiven Felder an, das sind Funktionen vom Typ  $s(x) = \sin(\omega x) \exp(-x^2/\sigma^2)$ . Für  $x \rightarrow \pm\infty$  geht  $s(x)$  gegen Null. Die Annahme solcher rezeptiven Felder in Kombination mit bestimmten Verknüpfungsarten erlaubt, eine Vielzahl visueller Mechanismen zu erklären. Gleichzeitig weiß "man", dass diese Erklärungen letztlich nur Approximationen, also nur Annäherungen sind. Man benutzt

diese Modellvorstellungen, um zu sehen, wie weit man kommt, man rechnet diese Modelle "durch", um zu sehen, ob es prinzipiell möglich ist, bestimmte Aspekte der Wahrnehmung mit ihnen zu erklären. Die "Gabor-Modelle" sind mit den Daten aus vielen Experimenten kompatibel und sind nie im strengen Sinne falsifiziert worden. Gleichwohl spielen sie nach einer gewissen Zeit nur noch eine untergeordnete Rolle im Forschungsbetrieb, - einfach weil sich die Fragestellungen geändert haben. Spezielle Hypothesen können sich im Experiment tatsächlich als falsch erweisen, der jeweilige theoretische Rahmen wird deswegen noch lange nicht verworfen. Es ist eher so, dass nach einiger Zeit derartige theoretische Rahmen bzw. Modelle ihren kognitiven Reiz verlieren, ohne dass sie falsifiziert werden. Ihre Funktion scheint zu sein, eine Reihe von experimentellen Untersuchungen zu stimulieren, die wiederum zu neuen Fragestellungen führen, die einen anderen theoretischen Rahmen erfordern. Viele verschiedene theoretische Ansätze existieren parallel zueinander, ohne dass es zu Versuchen kommt, ein *experimentum crucis* durchzuführen, dessen Resultate eine Entscheidung für oder gegen eine Theorie implizieren würden. Den Wissenschaftlern ist nur zu bewußt, dass derartige Experimente kaum möglich sind. Aus der Geschichte der Lernpsychologie lassen sich analoge Beispiele finden. In den 60-er Jahren waren Markov-Modelle beliebt, dh Modelle, die Lernvorgänge als Markov-Prozesse beschreiben. Dies sind stochastische Prozesse, bei denen die Wahrscheinlichkeit, dass in einem Zeitintervall  $[t, t + dt)$  ein bestimmter Zustand eingenommen wird, vom Zustand zum Zeitpunkt  $t$  abhängt, und die Abhängigkeit von Zuständen zu Zeitpunkten  $\tau < t$  vernachlässigt werden kann. Viele dieser Modelle sind nie durch experimentelle Daten widerlegt worden; im Gegenteil, der "Fit" ist oft beeindruckend. Trotzdem sind diese Modelle nicht zu einer Standardtheorie des Lernens zusammengewachsen, die vergleichbar wäre etwa mit der Klassischen Mechanik in der Physik. Wissenschaftliche Untersuchungen zum Lernen sind offenbar Elemente eines Prozesses, der zum Teil schon Strukturen der von Lakatos oder Sneed beschriebenen Art aufweist, in dem aber Falsifikationen im strengen Sinn selten auftreten. Dies mag unter anderem ein Resultat der Publikationsregeln sein: kaum eine wissenschaftliche Zeitschrift wird eine Arbeit publizieren, in der ein bestimmtes Modell vorgeschlagen und von dem dann gezeigt wird, dass die experimentellen Daten dem Modell *nicht* entsprechen; als interessant erscheinen nur theoretische Ansätze, die mit den Daten auch kompatibel sind. Ein Modell, das nicht zu Voraussagen führt, die mit den Daten vereinbar sind, "erklärt" ja nichts. Betrachtungen dieser Art können leicht auf andere Forschungsgebiete, zB auf die Persönlichkeitspsychologie oder die Differentielle Psychologie übertragen werden, man betrachte etwa die Faktorentheorien der Persönlichkeit. Andererseits verschwinden gerade auch auf diesem Gebiet bestimmte theoretische Vorstellungen, etwa die der

Polarität der Geschlechter und mit diesen Vorstellungen verbundene Vorurteile<sup>56</sup>. Die empirischen Daten wirken hier wie stetig wirkende Tropfen, die den Stein aushöhlen.

Die Forschung ist also ein komplexer Vorgang, bei dem Verifikationen und Falsifikationen eine untergeordnete Rolle zu spielen scheinen. Dass Wissenschaftstheorie und Wissenschaft zweierlei sind, hat Paul Feyerabend immer wieder betont. Seine antiwissenschaftstheoretischen Ansichten hat er einem größeren Publikum in seinem Buch *Against Method*, auf deutsch *Wider den Methodenzwang* insbesondere anhand der Forschungen Galilei Galileos dargelegt. Feyerabend versucht zu zeigen, dass Galileos Forschungsstrategien weder den Regeln der Neopositivisten noch denen der sophistizierten Falsifikationisten folgen. In seiner Arbeit *Wissenschaftstheorie - eine bisher unerforschte Form des Irrsinns?* fasst er seine skeptischen Ansichten zusammen. Feyerabend vertritt hier drei Thesen:

1. Die Theorien über wissenschaftliche Erkenntnis und die tatsächliche wissenschaftliche Wirklichkeit haben so gut wie nichts miteinander zu tun,
2. Der einzige Philosoph, der diesen Sachverhalt erkannt und gewissermaßen zu reparieren versucht hat, sei Imre Lakatos, - und der sei nicht erfolgreich gewesen,
3. Es gibt keine methodischen Regeln, mit denen die Wissenschaft nicht früher oder später in Konflikt geraten würde. Es gibt nur Regeln für spezielle Fälle, aber es gibt keine Superregel, nach der diese Regeln ausgewählt werden könnten.

Feyerabends Argumente können hier nicht im Detail nachvollzogen werden, zumal seine illustrierenden Beispiele zum Teil aus der Quantenphysik kommen, die wiederum nicht allgemein vorausgesetzt werden kann. Die Kernargumente können allerdings skizziert werden.

Feyerabend zielt zunächst auf das sogenannte *Zweisprachenmodell* der Wissenschaftstheorie. Demnach läßt sich eine Wissenschaft stets in zwei, zu Sprachen korrespondierenden Schichten zerlegen. Die erste Sprache ist eine *Beobachtungssprache*, die zweite eine theoretische Sprache. Die beiden Sprachen seien durch ein *interpretatives System* miteinander verbunden. Der empirische Gehalt und der Sinn der Theorien könnten durch die

---

<sup>56</sup>vergl. etwa Wellek, A.: Die Polarität im Aufbau des Charakters, (1950); Wellek geht vom Begriff der Polarität aus und demonstriert dann, dass er seine Vorstellungen von Unterschieden zwischen Menschen, etwa zwischen Frauen und Männern, auf eine postulierte Polarität zurückführen und somit "erklären" kann. Dies gelingt ihm insofern, als er auf alle empirischen Befunde, die diesem Ansatz widersprechen, gar nicht erst eingeht.

Analyse der beiden Sprachen und des interpretativen Systems analysiert und bewertet werden. Feyerabend führt aus, dass die Wissenschaft selbst ihre Begriffe aber in ganz anderer Weise einführt und interpretiert. Physiker beziehen sich dabei selten auf eine bereits fertig vorliegende Theorie. Unter Umständen werden Bruchstücke sich widersprechender Theorien herangezogen, um bestimmte Vorhersagen zu machen. Fertig vorliegende Theorien werden nie vollständig formalisiert, - die Forderung, Theorien zu formalisieren, ist von Wissenschaftstheoretikern aufgestellt worden, damit die theoretischen Strukturen zB auf Widerspruchsfreiheit geprüft werden können. Wie Feyerabend ausführt, gehen zB Physiker mehr oder weniger intuitiv vor, wenden bestimmte mathematische Prinzipien an und stützen sich dabei auf eine vage Kenntnis von Tatsachen. Die Beobachtungssprache, die bei der Überprüfung einer Theorie verwendet wird, ist ebenfalls nicht eindeutig. Bereits Hempel (1972) hat ausgeführt, dass eine explizite Interpretation von Theorien nicht notwendig ist, da man Theorien verstehen lernt, wie man neue Sprachen lernt, ohne auf explizite Definitionen zu rekurren; man versteht sie aus dem jeweiligen Kontext heraus.

Nach Lakatos werden nicht einzelne Theorien widerlegt, sondern es werden Forschungsprogramme betrachtet, innerhalb deren einzelne spezielle Theorien durch andere ausgetauscht werden können, ohne dass der grundsätzliche Ansatz geändert wird. Nach Lakatos beginnen solche Programme zu degenerieren, wenn eben keine Bestätigungen mehr eintreten, wenn Daten *post hoc* mit Hilfe von zum Teil willkürlich ausgewählten Zusatzannahmen erklärt werden müssen. Man kann die oben besprochenen Gabor- und Markov-Modelle in diesem Sinne als stagnierende und daher uninteressant gewordene Programme ansehen. Feyerabend führt aus, dass Lakatos keine Regeln definieren kann, nach denen Forschungsprogramme aufgegeben werden müssten; die Aufgabe und auch die erneute Wiederbelebung von solchen Programmen folgt vielmehr *freien Entschlüssen in konkreten historischen Situationen*<sup>57</sup>.

Die Frage ist dann, welche Rolle die "Vernunft" bei diesen Entscheidungen spielt, oder zumindest spielen sollte. Lakatos schlägt hier die *rationale Rekonstruktion* der Methodologie einer Wissenschaft vor, bei der zwischen "internen" und "externen" Vorgängen der Bewertung unterschieden wird (Lakatos, 1971). Die internen Vorgänge beziehen sich auf die verwendete Methodologie, die externen fallen nicht in den Anwendungsbereich der jeweiligen Wissenschaft bzw. des entsprechenden Theoriensystems und können sogar den internen widersprechen. Extern ist zB ein Gruppendruck: "Wer heute noch die Faktorenanalyse benutzt, um Persönlichkeitsdimen-

---

<sup>57</sup>Feyerabend, WT - eine bisher unerforschte Form des Irrsinns?, p. 313

sionen zu finden, passt nicht mehr in diese Zeit,” oder umgekehrt ”Wer die Faktorenanalyse als methodisches Hilfsmittel der Persönlichkeitstheorie grundsätzlich ablehnt, hat sie nicht verstanden”. Lakatos erwähnt hier die *Mob-Psychologie*. Solche Vorwürfe sind nicht methodologisch relevant, und nach Lakatos muß sich die Kritik auf die internen Aspekte der Methodologie richten, etwa durch Fragen der Art, ob die Faktorenanalyse erlaubt, die Dynamik von Persönlichkeitsmerkmalen zu erfassen. Nach Lakatos müssen dazu *Basiswerturteile* gebildet werden. Dies sind Werturteile, die sich auf besondere Errungenschaften einer Theorie beziehen und etwa aussagen, dass eine Theorie zu einem bestimmten Zeitpunkt (i) wissenschaftlich einwandfrei, und (ii) anderen Theorien überlegen ist. Feyerabend argumentiert, dass derartige Basiswerturteile einerseits nicht die verlangte Allgemeingültigkeit haben, und andererseits oft auf unvernünftige Art begründet werden. Man kann sich diesen Sachverhalt wieder anhand des faktorenanalytischen Ansatzes in der Persönlichkeitsforschung klar machen. Gegeben ist die mathematische Tatsache, dass man die Spalten- oder Zeilenvektoren einer Datenmatrix stets als Linearkombination linear unabhängiger, insbesondere orthogonaler Basisvektoren darstellen kann. Für den einen liefert diese Tatsache die rationale Basis für die Darstellung von Persönlichkeitsmerkmalen als Kombination von Grundmerkmalen, die mit diesen Basisvektoren identifiziert werden. Für den anderen Persönlichkeitsforscher, der vielleicht von der dynamischen Interaktion verschiedener Persönlichkeitaspekte überzeugt ist, ist der genannte mathematische Sachverhalt zwar ebenso richtig, liefert aber in seiner Anwendung in der Faktorenanalyse nur eine triviale Paraphrasierung der Daten, die die gesuchte Dynamik nicht abzubilden vermag. Die Basiswerturteile sind hier nicht allgemeinverbindlich. Die von Lakatos vertretene Methodologie wird zwar als rational charakterisiert, kann aber die Entscheidungen der Wissenschaftler für oder gegen ein Programm grundsätzlich nicht als irrational kategorisieren, - was in bestimmten Fällen möglich sein müßte, gäbe es allgemeinverbindliche Basiswerturteile. Feyerabend argumentiert, dass diejenigen Irrationalismusverdikte, die von Lakatos gefällt worden sind, nicht aus seiner Wissenschaftsphilosophie folgen, sondern ein Ausdruck seiner - Lakatos’ - wissenschaftstheoretisch konservativen Neigungen seien; seine Entscheidungen basieren nicht auf internen, sondern auf externen Kriterien. Die von Lakatos geforderte rationale Rekonstruktion stützt sich tatsächlich nur auf die Ansätze, die die Wissenschaftler bzw. die Philosophen für rational halten. So sei der Ansatz Galileis für einen Aristoteliker degeneriert und unempirisch<sup>58</sup>. Feyerabend fragt nach den Maßstäben, denen zufolge die aristotelische Philosophie denn verworfen werden kann und findet, dass die

---

<sup>58</sup>vergl die ausgedehnte Diskussion dieser Auffassung in *Wider den Methodenzwang*.

Lakatosche Philosophie hierfür keinen Ansatz bietet, - die Entscheidung für oder gegen ein Forschungsprogramm sei letztlich nie ohne Willkür zu erreichen.

Dieses Resultat ist nicht verwunderlich. In Abschnitt 9.1 wurde die Frage der Letzbegründung von wissenschaftlichen bzw. philosophischen Aussagen bereits diskutiert: so, wie die Dinge liegen, gibt es keine Letzbegründung.

## 10 Statistische Aspekte der Falsifikation

### 10.1 Hypothesen, Daten, und Inferenz

Poppers Betrachtungen zur Evaluation von Hypothesen beziehen sich implizit auf den deterministischen Fall: es wird angenommen, dass aufgrund der Hypothese (Theorie) bestimmte Voraussagen von Beobachtungen gemacht werden, die dann mit den tatsächlich gemachten Beobachtungen verglichen werden. Stimmen die Voraussagen mit den Beobachtungen überein, kann die Hypothese zunächst einmal beibehalten werden, sie kann sogar als korroboriert betrachtet werden, und stimmen sie nicht mit den Beobachtungen überein, so ist die Hypothese falsifiziert.

Enthalten die Beobachtungen aber zufällige Effekte – und dies ist im Allgemeinen der Fall – so stellt sich die Frage, inwieweit Beobachtungen und Voraussagen überhaupt übereinstimmen können. Man könnte argumentieren, dass nicht so sehr die Werte von Messungen selbst vorausgesagt werden sollten, sondern von vornherein der mögliche Beobachtungsfehler als statistische Größe in die Voraussage eingehen sollte und damit eher die Parameter entsprechender Wahrscheinlichkeitsverteilungen vorausgesagt werden sollten. Da aber nun die Beobachtungen nun stets Stichproben aus bestimmten Populationen sein werden und sich die Stichproben aus verschiedenen Experimenten oder Untersuchungen eben aus statistischen Gründen stets unterscheiden werden, sind auch die Parameter der Wahrscheinlichkeitsverteilungen für die Beobachtungen zufällige Variablen. In jedem Fall läuft die Fragestellung darauf hinaus, dass entschieden werden muß, die die Abweichungen von Beobachtungen und Voraussagen nur "zufällig" sind oder eben so groß sind, dass auf eine Inadäquatheit der Hypothese selbst zurückgeschlossen werden kann.

Man gelangt also zu der Frage, in welcher Weise Inferenzstatistik getrieben werden soll, wobei der Begriff der Inferenzstatistik für den Moment sehr weit gefasst werden soll; auch bestimmte Verfahren der Deskriptivstatistik können ja zu Schlußfolgerungen führen, wie etwa die Korrespon-



denzanalyse von Kontingenztabellen, die eine graphische Darstellung der Relationen zwischen den Zeilen- und Spaltenkategorien der Tabelle liefert.

Bei den Inferenzstatistischen Verfahren im engeren Sinne stehen sich die 'orthodoxen' Ansätze von (i) Fisher und (ii) Neyman & Pearson einerseits und die 'nicht orthodoxen' Bayesschen Verfahren andererseits gegenüber, wobei die Bayesschen Verfahren die älteren Verfahren sind, während die Orthodoxie erst in den ersten Jahrzehnten des zwanzigsten Jahrhunderts entwickelt wurde. Die Verfahren von Fisher und Neyman & Pearson beanspruchen, objektiv zu sein, d.h. es wird über Hypothesen nur anhand der Daten entschieden, während die Bayesschen Verfahren wegen der Notwendigkeit, a-priori-Wahrscheinlichkeiten für die untersuchten Hypothesen annehmen zu müssen, als subjektiv gelten. Darüber, ob diese Zuordnung der Prädikate 'objektiv' und 'subjektiv' in dieser Form korrekt ist, kann heftig gestritten werden. Sicherlich richtig ist das Argument, dass die Bayesschen Verfahren einen epistemischen Wahrscheinlichkeitsbegriff voraussetzen, während die orthodoxen Verfahren argumentieren können, von einem objektiven Wahrscheinlichkeitsbegriff auszugehen, womit gemeint ist, dass Wahrscheinlichkeiten Prozesse in der Natur des untersuchten Gegenstandsbereiches widerspiegeln. Die Unterscheidung von objektiven und subjektiven Wahrscheinlichkeiten muß dann diskutiert werden. Im zweiten Schritt können die einzelnen Ansätze der Inferenzstatistik in Bezug auf ihre jeweiligen Annahmen betrachtet werden.

Ein Mensch, der gerne aus einem Flugzeug springt, um an einem Fallschirm zu Boden zu sinken, fragt, wieviele Meter er nach  $t$  Sekunden gesunken sein wird, und bekommt als Antwort den Hinweis, dass man seit Galilei um die Beziehung  $s(t) = gt^2/2$  wisse, wobei  $s(t)$  die nach  $t$  Sekunden durchfallene Höhe und  $g$  eine Konstante sei, für die  $g \approx 9.81 \text{ m s}^{-2}$  gelte. Der Fallschirmsportler folgert sofort, dass dann für seine Fallgeschwindigkeit die Aussage  $v(t) = ds(t)/dt = gt$  gelte;  $v(t)$  würde also proportional zur verstrichenen Zeit  $t$  wachsen, was aber seiner Erfahrung widerspreche, also sei die Galileische Behauptung falsch, sie sei bestenfalls eine zu testende Hypothese. Er testet die Hypothese, indem er aus verschiedenen Höhen  $s_i$ ,  $i = 1, \dots, n$ , aus dem Flugzeug springt und die Zeit misst, die er benötigt, bis er am Boden ist. Der Sportler ist sich bewußt, dass sowohl die Sprunghöhe als auch die Schwebzeit nie ganz exakt gemessen werden können und deshalb zufällige Meßfehler entstehen. Aus der Galileischen Hypothese  $s(t) = gt^2/2$  folgt durch Umformung nach  $t$  die Beziehung  $t = \sqrt{2s(t)/g}$ . Man erhält für die Fallhöhe  $s_i$  die Vorhersage  $\hat{t}_i = \sqrt{2s_i/g}$ ; die vorhergesagten Werte werden hier mit  $\hat{t}_i$  und nicht mit  $t_i$  bezeichnet, weil diese Schreibweise dem in der Regressionsanalyse<sup>59</sup> üblichen Brauch entspricht.

<sup>59</sup>Man hat Messwertpaare  $(y_i, x_i)$ ,  $i = 1, \dots, n$ , und möchte die  $y_i$  durch die  $x_i$  vor-

Man kann nun die  $\hat{t}_i$  gegen die gemessenen Werte  $t_i$  auftragen; ist die Hypothese korrekt, so sollten die Punkte  $(t_i, \hat{t}_i)$  auf einer Geraden liegen, die (i) die Steigung 1 und die Additive Konstante Null hat, oder doch nur wenig und dann zufällig von dieser Geraden abweichen. Diesem Ansatz entspricht das Modell

$$t_i = \hat{t}_i + e_i, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (21)$$

wobei  $e_i$  den Meßfehler bei der  $i$ -ten Messung repräsentiert (dies ist das lineare Modell mit den Parametern  $b = 1$  und  $a = 0$ ). Da, wenn die Galileische Theorie richtig ist, "im Wesentlichen"  $t_i \approx \hat{t}_i$  gelten soll, wird implizit mit (21) postuliert, dass die Fehler  $e_i$  im Durchschnitt gleich Null sein sollen. Die Frage ist, welche Implikationen diese Annahme hat, wenn sie nicht gilt. Gilt sie nicht, so ist der durchschnittliche Fehler gleich  $e_0 \neq 0$ . Für einen gegebenen Fehler  $e_i$  kann dann die Gleichung (21) in der Form

$$t_i = \hat{t}_i + e_0 + \xi_i \quad (22)$$

geschrieben werden.  $t_i$  und  $\hat{t}_i$  unterscheiden sich dann systematisch um die Konstante  $e_0$ . Tatsächlich betrachtet man nun ein Modell, in dem die Fehler – hier nun  $\xi_i$  genannt – den Durchschnitt Null haben, denn ob  $e_0$  nun einfach ein von Null verschiedener durchschnittlicher Fehler ist oder eine systematische Komponente darstellt ist zunächst nicht zu entscheiden. Einen systematischen Fehler würde  $e_0$  repräsentieren, wenn etwa die Stoppuhr nicht die tatsächliche Zeit  $t_i$ , sondern stets  $t_i - e_0$  anzeigen würde. Läßt sich ein solcher konstanter Fehler in den Messungen finden, kann man die Theorie beibehalten, sonst nicht.

Der Sportler findet, dass die Punkte  $(t_i, \hat{t}_i)$  nicht durch eine solche Gerade erklärt werden können und folgert, dass Galileis Hypothese verworfen werden muß.

So könnte der Versuch einer experimentellen Prüfung und eventuellen Falsifikation der Galileischen These aussehen. Nur ergeben sich sofort Bedenken:

1. Der Wert von  $g$  könnte falsch sein und der forschende Fallschirmspringer kann versuchen, über den Ansatz (21) einen besseren Wert von  $g$  aus den Daten zu schätzen. Einen Hinweis auf einen falschen

---

hersagen", etwa gemäß der linearen Beziehung  $y_i = bx_i + y + e_i$ , wobei  $e_i$  einen "Fehler" repräsentiert, der sowohl Messfehler wie den Effekt anderer, aber hier nicht berücksichtigter, auf die  $y_i$  wirkenden Variablen repräsentiert.  $a$  und  $b$  sind die Regressionsparameter. Man schreibt  $\hat{y}_i = bx_i + a$  für die durch das angenommene Modell – hier das lineare Modell – vorhergesagten Werte; es ist dann  $y_i = \hat{y}_i + e_i$ . Gelegentlich wird auch  $\hat{y}_i = \hat{b}x_i + \hat{a}$  geschrieben, wobei  $\hat{a}$  und  $\hat{b}$  die aus den Daten geschätzten Werte der Parameter  $a$  und  $b$  sind.

$g$ -Wert bekäme er, wenn die Beziehung zwischen den  $t_i$  und den  $\hat{t}_i$  zwar linear, die Steigung aber nicht gleich 1 sein würde. Eine leichte Rechnung zeigt, dass in diesem Fall  $t_i = \hat{t}_i \sqrt{g/g_0} + e_i$  gelten muß, wobei  $g = 9.81$  der "falsche" vorgegebene Wert ist und  $g_0$  der "wahre" Wert ist. Die von Galilei behauptete Beziehung  $s(t) = gt^2/2$  wäre korrekt, nur der Wert des Parameters  $g$  wäre inkorrekt.

Tatsächlich ist  $g$  keine Konstante im strengen Sinn: sie nimmt mit  $1/h^2$ ,  $h$  die Höhe über der Erdoberfläche, ab und variiert zudem mit der Position auf der Erdoberfläche, da die Erde keine perfekte Kugel ist<sup>60</sup>.

2. Die Befunde des Sportlers entsprechen nicht denen anderer, nicht fallschirmspringender Forscher, die beliebige Körper im Vakuum fallen gelassen haben. deren Daten mit dem Galileischen Fallgesetz übereinstimmen. Dem Sportler dämmert es, dass seine Fallschirmabsprünge eben nicht in einem Vakuum stattfanden. Er muß Reibungseffekte, d.h. den Luftwiderstand in Rechnung stellen. Dann ergeben sich neue Vorhersagen für die Fallzeiten, – auf die Details muß hier nicht eingegangen werden.

Natürlich können unabhängig vom vernachlässigten Luftwiderstand die Meßgeräte fehlerhaft sein, auch diese Möglichkeit muß geprüft werden.

Die beiden Punkte verweisen auf grundsätzliche Probleme bei der Falsifikation von Hypothesen. Eine Fehlschätzung eines freien Parameters kann zu systematischen Abweichungen der vorhergesagten von den tatsächlichen Werten führen und die Ablehnung einer korrekten Hypothese nach sich ziehen. Umgekehrt kann man bei kleineren Abweichungen argumentieren, dass systematische Abweichungen von Vorhersagen eben nur zu Lasten eines Schätzfehlers gehen, die Hypothese deswegen auch beibehalten werden könne. Eine solche Argumentation liegt insbesondere dann nahe, wenn die Hypothese vorher schon gute Übereinstimmung mit anderen Daten gezeigt hat, wenn sie plausibel und einfach ist, etc. Systematisch wirkende, also konfundierende Variable können zu ungerechtfertigten Ablehnungen oder Akzeptanzen von Hypothesen führen, insbesondere wenn sie nicht so offenkundig wie der vom Sportler nicht berücksichtigte Luftwiderstand in die Messungen eingehen.

Eine weitaus schwierigere Situation entsteht, wenn die Meßfehler in der abhängigen Variablen – hier die  $t_i$ -Werte – groß sind. Damit wird die Varianz der  $t_i$ -Werte groß und *systematische* Abweichungen von den vorher-

---

<sup>60</sup>vergl. <http://www.geo.tu-freiberg.de/tektono/interactivescripts/GravitationundIsostasie.htm>

gesagten Werten werden unter Umständen nicht mehr als solche sichtbar; man sieht nur, dass die Punkte  $(t_i, \hat{t}_i)$  sich mehr oder weniger unregelmäßig im Koordinatensystem verteilen. Diese Situation tritt in vielen psychologischen, biologischen, medizinischen etc Untersuchungen auf. Das Standardverfahren besteht dann darin, einen Signifikanztest durchzuführen. Darin wird eine Nullhypothese  $H_0$  gegen eine Alternativhypothese  $H_1$  getestet. Der Nullhypothese entspricht in Bezug auf die Galileische Hypothese, dass die gemessenen Zeiten  $t_i$  mit den vorhergesagten Zeiten  $\hat{t}_i$  kompatibel sind (also  $t_i \approx \hat{t}_i$ , wobei die Abweichungen der  $\hat{t}_i$  von den  $t_i$  nur "klein" und unregelmäßig sein sollen), der Alternativhypothese  $H_1$  entspricht z. B. die Aussage, dass sie es nicht sind. Selbst wenn  $H_0$  korrekt ist, kann der Zufall es wollen, dass die Daten  $t_i$  derart sind, dass  $H_0$  verworfen wird. Dies geschieht mit einer Wahrscheinlichkeit  $p = \alpha$ . Umgekehrt kann  $H_1$  korrekt sein, und die Daten fallen so aus, dass  $H_0$  beibehalten wird. Dies geschieht mit einer Wahrscheinlichkeit  $\beta$ . Der Wert von  $\alpha$  bestimmt implizit den von  $\beta$  und umgekehrt. Für eine gegebene Anzahl  $n$  von Messungen gelingt es im Allgemeinen nicht, die Werte von  $\alpha$  und  $\beta$  simultan auf Null zu bringen, je kleiner man den Wert von  $\alpha$  wählt, desto größer wird der von  $\beta$  und umgekehrt. Dieser Sachverhalt ergibt sich einerseits daraus, dass man die Messfehler nicht immer gleichmäßig auf Null bringen kann, und bzw. oder weil die gemessenen Größen zufällig fluktuieren. Ein Beispiel hierfür wären Messungen der Zeiten zwischen zwei aufeinander folgenden Aktionspotentialen bei einem Neuron. Die Messung der Zeiten kann nahezu beliebig genau sein, aber die biochemischen Prozesse, die am Aufbau des Membranpotentials beteiligt sind und der Effekt der Aktivität von Neuronen, die mit dem gemessenen Neuron in Verbindung stehen, implizieren, dass die zu untersuchenden Zwischenzeiten zufällig variieren. Das hier vorgestellte Testverfahren ist der "NullHypothesenSignifikanzTest" (NHST), der zwar einer der am häufigsten verwendeten Tests ist, aber deswegen keineswegs problemlos ist, wie in Abschnitt 10.3 noch ausgeführt werden wird.

Es folgt jedenfalls, dass eine Entscheidung gegen  $H_0$  und die damit verbundene Akzeptanz von  $H_1$  mittels eines statistischen Tests keine Falsifikation im Sinne Poppers darstellt; seine Theorie der Falsifikation gilt nur für deterministische Hypothesen. Im Zusammenhang mit einer generellen Kritik der Wahrscheinlichkeitslogik argumentiert er, dass insbesondere Hypothesen eine Wahrscheinlichkeit, mit der sie wahr seien, gar nicht zugeordnet werden könne (Popper (1934/2002)<sup>61</sup>, Kap. 10: Bewährung); Wahrscheinlichkeitshypothesen könnten "schon ihrer logischen Form nach, also ohne Berücksichtigung unserer methodologischen Falsifizierbarkeitsforderung, weder verifizierbar noch falsifizierbar" sein (p. 207). Dies sei so, weil

---

<sup>61</sup>Popper, K. R.: Logik der Forschung, Tübingen 2002 (Jubiläumsausgabe)

Wahrscheinlichkeitsaussagen allgemeine Aussagen und deswegen nicht verifizierbar seien, und falsifizierbar seien sie nicht, da sie nie in logischem Widerspruch zu irgendwelchen Basis- bzw. Protokollsätzen (in denen also Beobachtungen mitgeteilt werden) stünden. Popper greift hier Reichenbach (1930) an<sup>62</sup>, der versuche, Wahrscheinlichkeitsaussagen Geltungswerte zuzuordnen. Sei, nach Reichenbach, die Wahrscheinlichkeit einer Aussage nahe bei 1, so sei die Aussage gewissermaßen nahe daran, wahr zu sein, und sei umgekehrt die Wahrscheinlichkeit einer Aussage nahe bei Null, so sei die Aussage nahe daran, falsch zu sein. In der Tat vertritt Reichenbach eine zu Poppers Standpunkt diametral entgegengesetzte Sichtweise. Popper ist der Ansicht, dass Wahrscheinlichkeitsaussagen metaphysisch seien, da sie eben weder verifizierbar noch falsifizierbar seien. Wahrscheinlichkeitsaussagen könnten sich

... überhaupt nicht empirisch bewähren; denn da sie nichts verbieten, also mit jedem Basissatz vereinbar sind, so könne ja jeder beliebige (und beliebig komplexe) einschlägige Basissatz als "Bewährung" angesprochen werden. (Popper, 1934/2002, p. 208; Kursivsetzung von Popper.)

Die Hypothesenwahrscheinlichkeit (also eine Aussage, derzufolge eine Hypothese mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit wahr sei) lasse sich nicht auf eine Ereigniswahrscheinlichkeit zurückführen. Dazu nimmt er zunächst an, dass ein Begriff der Hypothesenwahrscheinlichkeit bereits gegeben sei und fragt, was aus der Existenz eines solchen Begriffes für das Induktionsproblem folge. Als Beispiel betrachtet er die Schrödingersche Theorie (d.h. die Schrödingergleichung). Diese Theorie (Hypothese) sei als "wahrscheinlich" wahr charakterisiert worden. Möglicherweise könne die Wahrscheinlichkeit, mit der sie wahr sei, sogar durch einen numerischen Wert  $p$  charakterisiert werden. Die Charakterisierung einer Theorie oder Hypothese als "wahrscheinlich" ist nun ein synthetischer Satz (im Sinne Kants), da er ein Satz über die Wirklichkeit ist. Aber die Wahrscheinlichkeit der Theorie könne niemals endgültig aus Basissätzen abgeleitet werden, denn eine Induktion ist ja, so Popper, nicht möglich. Damit ergibt sich die Frage, wie diese Beurteilung der Theorie überprüft werden kann. Für die Beurteilung gilt wiederum, dass sie entweder wahr oder wahrscheinlich oder unwahrscheinlich ist. Nehme man die Beurteilung als "wahr" an, so gäbe es *wahre*

---

<sup>62</sup>Reichenbach, H. (1930) Kausalität und Wahrscheinlichkeit. *Erkenntnis*, 1, 158–188. In dieser Arbeit – auf Seite 185 – wird bereits der Übergang von der Phlogiston- zur Sauerstofftheorie der Verbrennung als Beispiel für einen induktiven Prozess in der Wissenschaft diskutiert. Dieser Übergang wird von Kuhn als ein Beispiel für einen paradigmatischen Wechsel betrachtet, – vergl. Abschnitt 9.5.

*synthetische Sätze*, die nicht empirisch verifiziert wurden und die damit synthetische Sätze a priori (im Sinne Kants) seien. Ordnete man diesen Sätze Wahrscheinlichkeiten, mit denen sie wahr seien, zu, so müsse eine Beurteilung dieser Beurteilung erfolgen, – und damit komme man zu einem infiniten Regress. Also könne der Begriff der Hypothesenwahrscheinlichkeit das Problem der Induktionslogik nicht lösen.

Popper versucht dann, die *Bewährung* einer Theorie zu definieren: eine Theorie heißt dann "bewährt", solange sie die empirischen Prüfungen besteht (Logik der Forschung, p. 212), wobei die "Strenge der Prüfung" eine wichtige Rolle bei der Beurteilung der Bewährtheit zukommt. Popper elaboriert seine Ansichten über einige Seiten, worauf hier nicht im Detail eingegangen werden kann.

Die Frage ist nun, welche Empfehlungen Popper Wissenschaftlern in ihrer täglichen Praxis auf der Basis seiner Wissenschaftstheorie geben kann, wenn die Praxis an statistische Verfahren zur Analyse der empirischen Daten gebunden ist.

Es gibt zwei Möglichkeiten, zu vorläufigen Aussagen über Hypothesen zu gelangen: (i) die bedingte Wahrscheinlichkeit der Daten, gegeben eine bestimmte Hypothese zu betrachten, oder (ii) die Wahrscheinlichkeit einer Hypothese, gegeben die empirischen Daten zu bestimmen. Diese Bestimmung beruht auf einer Anwendung des Satzes von Bayes und erfordert die Annahme von *a priori*-Wahrscheinlichkeiten für die verschiedenen Hypothesen. Es zeigt sich, dass den beiden Ansätzen verschiedene Wahrscheinlichkeitsbegriffe zugrunde liegen, auf die im Folgenden kurz eingegangen werden soll.

## 10.2 Wahrscheinlichkeiten

### 10.2.1 Der formale Wahrscheinlichkeitsbegriff

Im vorangegangenen Abschnitt ist bereits Gebrauch vom Wahrscheinlichkeitsbegriff gemacht, wobei zumindest indirekt an die umgangssprachliche Bedeutung appelliert wurde. Die erweist sich allerdings als bemerkenswert unscharf. Man betrachte Aussagen wie "Das Wetter wird morgen wahrscheinlich gut sein", "Der Vortrag über Wahrscheinlichkeitstheorie wird wahrscheinlich interessant sein", etc. Sicherlich drücken Aussagen dieser Art einen epistemischen Zustand aus: die Person, die diese Aussagen macht, hat offenbar nicht genügend Information, um genau sagen zu können, wie das Wetter morgen oder wie interessant der Vortrag über Wahrscheinlichkeitstheorie sein wird. Dieser Mangel an Information kann wiederum zweierlei

Gründe haben: entweder sind die Prozesse, die das Wetter morgen bestimmen, in sich indeterminiert und es ist unmöglich, jemals genügend Information über das Wetter morgen zu haben, oder die Person kennt einfach nicht alle Variablen und deren Interaktion bei der Wetterbildung, um eine genaue Vorhersage machen zu können. Ähnlich kann man urteilen, wenn es um den Vortrag über Wahrscheinlichkeitstheorie geht: entweder hat man nur ungenügende Information über die vortragende Person, oder diese Person ist nicht vorhersagbar in ihrem Vortragsverhalten. Natürlich sind noch Mischungen von Mangel an Information und objektive Indeterminiert des zu beurteilenden Ereignisses möglich.

Definiert man Wahrscheinlichkeiten als Maß subjektiver Ungewißheit über die Ereignisse, über deren Eintreten Aussagen gemacht werden, wird von einer subjektiven, epistemischen oder personalen Wahrscheinlichkeitsdefinition gesprochen. Betrachtet man Wahrscheinlichkeitsaussagen dagegen als Charakterisierungen objektiver Indeterminiertheit, so ist die Rede von objektiven Wahrscheinlichkeiten.

Die Unterscheidung zwischen subjektiven oder besser epistemischen und objektiven Wahrscheinlichkeiten hat eine längere Geschichte. Bereits Laplace<sup>63</sup> (1820) unterschied zwischen der der epistemischen Wahrscheinlichkeit entsprechenden *probabilité* und der der objektiven Wahrscheinlichkeit entsprechenden *possibilité*. Poisson sprach ebenfalls von der *probabilité*, wenn er die epistemische Wahrscheinlichkeit meinte, und der *chance*, wenn er sich auf die objektive Wahrscheinlichkeit bezog (Howson, 1995). Poincaré (1905/1952) verweist (Kap. 11) auf den Beweis der Unmöglichkeit der Quadratur des Kreises nur mit Zirkel und Lineal, der 1882/1885 durch von Lindemann erbracht wurde. Die Mehrheit der Mathematiker war sich allerdings bereits vor der Veröffentlichung dieses Beweises sehr sicher, dass die Kreisquadratur unmöglich ist: die Académie des Sciences wies ohne weitere Prüfung jede Arbeit, in der der Nachweis der Möglichkeit der Kreisquadratur erbracht werden sollte, zurück, weil sie mit an Sicherheit grenzender *epistemischer* Wahrscheinlichkeit fehlerhaft sein würde. Poincaré betrachtet dann die ersten 10 000 Werte in einer Logarithmentabelle. Wählt man zufällig eine dieser Zahlen aus, so kann man nach der Wahrscheinlichkeit fragen, dass die dritte Dezimalstelle dieser Zahl gerade ist; von dieser Wahrscheinlichkeit spricht Poincaré als einer objektiven. Carnap (1945) führte die Unterscheidung von subjektiver und objektiver Wahrscheinlichkeit explizit ein. Die epistemische Wahrscheinlichkeit reflektiert das Wissen, dass wir über die Welt haben (der Ausdruck "subjektive Wahrscheinlichkeit" wird von vielen Autoren als wenig passend zurückgewiesen). Die objektive

---

<sup>63</sup>Pierre Simon Laplace (1749 – 1827), Mathematiker, Astronom

Wahrscheinlichkeit soll Ungewißheit in der Natur reflektieren. Die epistemische oder subjektive Wahrscheinlichkeit ist auf verschiedene Weise expliziert worden: als logische Wahrscheinlichkeit, als durch Wetten definierte Wahrscheinlichkeit, oder als Grad (degree) rationalen Glaubens; zusammenfassend wird auch von *Bayesianischer Wahrscheinlichkeit* gesprochen, wengleich sich auch hinter diesem Begriff weitere, verschiedene Explikationen verbergen. Mit dem Begriff der objektiven Wahrscheinlichkeit werden ebenfalls verschiedene Interpretationen abgedeckt, insbesondere die *frequentistische* Konzeption, wie sie z.B. von Mises (1934) als Grenzwert relativer Häufigkeiten einführte; dieser Ausdruck ist auch für die Schätzung von Wahrscheinlichkeiten, die durch die Kolmogoroffschen Axiome definiert wurden, üblich. Weiter wird die von Popper (1957) eingeführte *propensity*, also als Tendenz oder "Neigung" für zufällige Ereignisse, in einem Versuch einzutreten, diskutiert, sowie der *prequentialistische* Wahrscheinlichkeitsbegriff (Dawid, 1984).

Ungeachtet der Interpretation von Wahrscheinlichkeiten als subjektiven oder objektiven Größen existiert eine formale Charakterisierung von Wahrscheinlichkeiten, auf die von Anhängern der verschiedenen Auffassungen gleichermaßen Bezug genommen wird. Diese Charakterisierung wird im nächsten Abschnitt den weiteren Spezifikationen des Wahrscheinlichkeitsbegriffes gewissermaßen als Ankerpunkt vorangestellt.

Zunächst läßt sich der Wahrscheinlichkeitsbegriff durch die von Kolmogoroff (1936) eingeführten Axiome festlegen; die mathematische Theorie der Wahrscheinlichkeit bezieht sich auf diese Axiome. Sie dienen als eine Art Bezugsrahmen auch für Versuche, den Wahrscheinlichkeitsbegriff philosophisch zu explizieren.

Dazu wird eine Menge  $\Sigma$  von zufälligen Ereignissen  $A, B, \dots$  spezifiziert: mit  $A$  und  $B$  aus  $\Sigma$  soll auch  $A \cup B$  in  $\Sigma$  sein, für irgend ein  $A$  in  $\Sigma$  soll auch  $\neg A$  in  $\Sigma$  gelten<sup>64</sup>, und die Ereignisse  $\Omega$ , das sichere Ereignis, und  $\emptyset$ , das unmögliche Ereignis, sollen in  $\Sigma$  sein, – offenbar ist  $A \cup \neg A = \Omega$  und  $A \cap \neg A = \emptyset$ .

$\Sigma$  heißt dann eine Ereignis- oder Sigma-Algebra. Für die Wahrscheinlichkeiten  $P$  soll dann gelten<sup>65</sup>:

$$(i) \quad P(\Omega) = 1$$

$$(ii) \quad P(A) \geq 0, \text{ für } A \in \Sigma,$$

---

<sup>64</sup>Mit dem Zeichen  $\neg$  soll die Negation ausgedrückt werden;  $\neg A$  heißt dann nicht- $A$ , d.h. das Ereignis  $A$  ist *nicht* eingetreten.

<sup>65</sup>Mit  $\cup$  wird das einschließende Oder, also die *Disjunktion*, und mit  $\cap$  das Und, also die *Konjunktion* bezeichnet.



(iii)  $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$ , für  $A, B \in \Sigma$  und  $A \cap B = \emptyset$ .

Gelegentlich wird das Axiom (iii) durch das Axiom

(iii')  $P(\bigcup_i A_i) = \sum_i P(A_i)$ ,  $A_1, A_2, \dots \in \Sigma$ ,  $A_i \cap A_j = \emptyset$ ,  $i \neq j$ , für ( $\sigma$ -Additivität) ersetzt; es erlaubt unter anderem den Beweis des Starken Gesetzes der Großen Zahlen (s. unten).

Ein spezieller Fall ergibt sich, wenn man nach der Wahrscheinlichkeit eines zufälligen Ereignisses  $A$  fragt unter der Bedingung, dass bereits das zufällige Ereignis  $B$  eingetreten ist. Man schreibt dafür  $P(A|B)$ . Sicher ist diese Wahrscheinlichkeit gleich Null, wenn  $A \cap B = \emptyset$ . Nun sei  $A \cap B \neq \emptyset$ .  $A$  kann nur eingetreten sein, wenn ein Elementarereignis  $\omega$  aus  $A \cap B$  eingetreten ist. Andererseits muß das Elementarereignis  $\omega$  aus  $B$  sein, denn man weiß ja bereits, dass es aus  $B$  ist, d.h. es gilt nun  $\tilde{P}(B) = 1$ , wobei man  $\tilde{P}(B) = \alpha P(B)$  setzen kann, woraus sofort  $\alpha = 1/P(B)$  folgt. Ebenso muß nun die Wahrscheinlichkeit für  $\omega \in A \cap B$  gleich  $\tilde{P}(A \cap B) = \alpha P(A \cap B)$  gelten. Damit hat man

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}, \quad A, B \in \Sigma. \quad (23)$$

Dann muß aus Symmetriegründen auch  $P(B|A) = P(A \cap B)/P(A)$  gelten, woraus

$$P(A \cap B) = P(A|B)P(B) = P(B|A)P(A) \quad (24)$$

folgt. Damit erhält man die Beziehungen

$$P(A|B) = \frac{P(B|A)P(A)}{P(B)}, \quad P(B|A) = \frac{P(A|B)P(B)}{P(A)}. \quad (25)$$

Gelegentlich wird  $P(B|A)$  die zu  $P(A|B)$  inverse bedingte Wahrscheinlichkeit genannt.

Aus den Axiomen lassen sich sofort einige Grundbeziehungen herleiten. So gilt mit  $B = \neg A$ :  $P(A \cup \neg A) = P(A) + P(\neg A) = 1$ , denn es muß ja  $A \cup \neg A = \Omega$  gelten – eines der beiden Ereignisse  $A$  oder  $\neg A$  muß ja eintreten, mithin ist  $A \cup \neg A$  das sichere Ereignis, und damit erhält man  $P(\neg A) = 1 - P(A)$ . Weiter muß  $P(A \cap \neg A) = 0$  gelten, denn  $A \cap \neg A = \emptyset$ , da ja nicht  $A$  und  $\neg A$  zugleich eintreten können. Aus (23) ergibt sich eine Definition der *stochastischen Unabhängigkeit*. Denn es gelte speziell

$$P(A|B) = P(A). \quad (26)$$

Dies bedeutet offenbar, dass  $B$  keinen Einfluß auf das Eintreten des Ereignisses  $A$  hat, denn die bedingte Wahrscheinlichkeit  $P(A|B)$  ist gleich

der unbedingten Wahrscheinlichkeit  $P(A)$ . Substituiert man (26) in (23), so erhält man

$$P(A \cap B) = P(A)P(B), \quad (27)$$

die sogenannte *Produktregel* für stochastisch unabhängige Ereignisse; auf die Unterscheidung von paarweiser und vollständiger Unabhängigkeit muß an dieser Stelle nicht eingegangen werden. Man kann also zusammenfassend für die Wahrscheinlichkeit für  $P(A \cap B)$  schreiben:

$$P(A \cap B) = \begin{cases} P(A|B)P(B) = P(B|A)P(A), & \text{der allgemeine Fall} \\ P(A)P(B), & \text{\textit{A und B stochastisch} \\ & \text{\textit{unabhängig}} \end{cases} \quad (28)$$

Es gelte insbesondere  $A \cap B = C \neq \emptyset$ . Mit  $A - B$  sei die Teilmenge der Elemente aus  $A$ , die nicht in  $B$  sind, gemeint;  $B - A$  ist dann die Teilmenge der Elemente von  $B$ , die nicht in  $A$  sind.  $A - B$  ist dann das zufällige Ereignis, dass  $A$ , aber nicht  $B$  eingetreten ist, und  $B - A$  ist das Ereignis, dass  $B$ , aber nicht  $A$  eingetreten ist. Dann ist  $A = (A - B) \cap C$  und  $B = (B - A) \cup C$  und (iii) liefert

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B). \quad (29)$$

Gilt nun  $A \cap B = \emptyset$ , so gilt nach (iii)  $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$ , und der Vergleich mit (29) impliziert dann  $P(A \cap B) = 0 \neq P(A)P(B)$ , d.h. die Ereignisse  $A$  und  $B$  sind nicht unabhängig, wenn sie nicht zugleich auftreten können.

Die Gleichung (29) (oder Axiom (iii) bzw. (iii')) impliziert, dass  $C = A \cup B$  mit  $A, B \in \Sigma$  ebenfalls ein zufälliges Ereignis ist. Demnach können zufällige Ereignisse aus zufälligen Ereignissen zusammengesetzt sein. Man betrachte nun eine spezielle Klasse von Ereignissen  $A_1, A_2, \dots$ , die möglicherweise endlich ist, und bei der die  $A_i$  nicht weiter in andere Ereignisse zerlegt werden können. Solche Ereignisse sollen im Folgenden *Elementarereignisse* heißen. Ein beliebiges Ereignis aus  $\Sigma$  ist dann entweder ein Elementarereignis oder ist aus Elementarereignissen zusammengesetzt.

Die Kolmogoroffschen Axiome definieren die formale Struktur des Wahrscheinlichkeitsbegriffs. Aus den Axiomen geht noch nicht hervor, auf welche Weise den Wahrscheinlichkeiten  $P(A)$ ,  $P(B)$  etc. konkret numerische Werte zugeordnet werden können. Beim Würfel sind die sechs möglichen Seiten  $A_1, \dots, A_6$  Elementarereignisse, und man kann, wenn man möchte, ihnen die Wahrscheinlichkeit  $p(A_i) = 1/6$  zuordnen. Betrachtet man andererseits Reaktions- oder Wartezeiten, so kann man das Intervall  $\Omega = [0, T)$ ,  $T < \infty$ ,

als Menge betrachten und bestimmte Systeme von Teilmengen von  $\Omega$  als  $\Sigma$ -Algebra. Dieser Ansatz ist aber nicht verallgemeinerbar: nicht in jedem Fall macht es Sinn, den Elementarereignissen gleiche Wahrscheinlichkeiten zuzuordnen, wie im folgenden Abschnitt verdeutlicht werden wird.

### 10.2.2 Die klassische Definition von Wahrscheinlichkeiten

Die klassische Definition von Wahrscheinlichkeiten hat ihre Wurzeln im Versuch, beim Karten- und Würfelspielen seine Gewinnchancen besser abschätzen zu können. (Tartaglia, Cardano, etc). Die Grundidee ist, dass die Elementarereignisse jeweils gleiche Wahrscheinlichkeit haben, – daher die Rede von der Wahrscheinlichkeit als dem Verhältnis von "günstigen" zu "möglichen" Fällen. Bei einem Würfel hat man sechs mögliche Ausgänge eines "Versuchs", als eines Wurfes, und es wird postuliert, dass jeder dieser Ausgänge die gleiche Wahrscheinlichkeit hat. Es wird vermutet, dass der erste, der über Wahrscheinlichkeiten nachdachte, jemand war, der einen Würfel zu fälschen versucht hat, aber das ist Spekulation. Dass nach einem Wurf eine gerade Zahl oben liegt, hat nach Axiom (iii) dann die Wahrscheinlichkeit  $1/2$ , etc.

Das Postulat, dass den Elementarereignissen jeweils die gleiche Wahrscheinlichkeit zugeordnet werden könne oder gar müsse, geht auf Laplace zurück. Er postuliert (1814 (1951), p. 6), dass alle Ereignisse als aus bestimmten Elementarereignissen zusammengesetzt gedacht werden können, wobei die Elementarereignisse so definiert sind, dass sie alle die gleiche Wahrscheinlichkeit haben; Elementarereignisse sind demnach *per definitionem* Ereignisse mit gleicher Wahrscheinlichkeit. Dieser Ansatz führt aber sofort auf Probleme. So muß man fragen, ob die geforderte Reduktion auf gleichwahrscheinliche Ereignisse überhaupt stets möglich ist. Bei einer Münze nimmt man üblicherweise an, dass die möglichen Elementarereignisse "Kopf" und "Zahl" sind, aber es gibt keinen Grund, *a priori* auszuschließen, dass sie einmal auf dem Rand stehen bleibt. Die Elementarereignisse wären dann "Kopf", "Zahl" und "Rand", – aber man wird ihnen nicht gleiche Wahrscheinlichkeit zuordnen wollen. Dass man sich üblicherweise auf "Kopf" und "Zahl" beschränkt hängt wohl damit zusammen, dass man die Wahrscheinlichkeit, dass die Münze auf dem Rand stehen bleibt, für vernachlässigbar hält. Das mag plausibel sein, zeigt aber das Problem für den allgemeinen Fall auf. Denn einerseits zielt Laplace mit seiner Definition auf eine objektive Eigenschaft, etwa von Münzen, die gerade darin besteht, dass beide Seiten die gleiche Wahrscheinlichkeit haben, andererseits ist diese Zuordnung von Wahrscheinlichkeitswerten durchaus subjektiv. Schwerwiegender ist die Tatsache, dass die Definition zirkulär ist, denn der Wert einer Wahr-

scheinlichkeit, etwa beim Würfeln eine gerade Zahl zu würfeln, wird über die Werte der Wahrscheinlichkeiten der Elementarereignisse definiert. Darüber hinaus gilt die Laplacesche Definition zunächst nur für Mengen  $\Omega$  mit endlich vielen Elementen.

Grundsätzlich ergibt sich die Frage, wie die Annahme gleichwahrscheinlicher Elementarereignisse überhaupt gerechtfertigt werden soll. Das Standardargument ist, dass gleiche Wahrscheinlichkeiten dann postuliert werden können, wenn es keinen Grund gibt, ungleiche Wahrscheinlichkeiten anzunehmen; die Rede ist auch vom "Prinzip vom unzureichenden Grund" (Rosenthal (2004), p. 84). Das Argument hat für die Interpretation von Wahrscheinlichkeit als einer epistemischen Größe eine gewisse Plausibilität, führt aber leicht in Schwierigkeiten. Man betrachte den Fall einer Menge von  $n$  Gegenständen, die zusammen ein bestimmtes Gewicht  $G$  haben. Über die Gewichte der einzelnen Gegenstände sei nichts bekannt. Also müßte man nach dem Prinzip des unzureichenden Grundes davon ausgehen, dass sie alle das gleiche Gewicht  $G/n$  haben. Die Frage ist aber, warum diese Hypothese genau so vernünftig sein soll wie die Alternativhypothese, derzufolge die Gegenstände ein ungleiches Gewicht haben. Da man nichts über die Einzelgewichte weiß, kann man wiederum beiden Hypothesen die gleiche Wahrscheinlichkeit zuordnen. Anders formuliert: jede Verteilung der Gewichte, deren Summe gleich  $G$  ist, hat die gleiche *a priori* Wahrscheinlichkeit. Sind  $g_1, \dots, g_n$  die Gewichte, so können die  $g_j$  irgendwelche positiven reellen Zahlen zugeordnet werden mit der einzigen Einschränkung, dass  $\sum_j g_j = G$  gelten muß. Damit gibt es überabzählbar viele Verteilungen  $(g_1, \dots, g_n)$ , die alle die gleiche Wahrscheinlichkeit haben, woraus folgt, dass eine spezielle Verteilung die Wahrscheinlichkeit Null hat. Insbesondere hat die Gewichtsverteilung, für die  $g_1 = \dots = g_n$  gilt, die Wahrscheinlichkeit Null. Man könnte daran denken, die Menge  $M_G = \{(g_1, \dots, g_n) \mid \sum_j g_j = G\}$  in eine endliche Menge von Teilmengen aufzuteilen und dann diesen Teilmengen gleiche Wahrscheinlichkeiten zuzuordnen, aber dann ergibt sich die Frage, wie  $M_G$  denn nun konstruiert werden soll. Bei der Betrachtung von Wartezeiten  $\tau$  mit  $\tau \in [0, T]$ ,  $T \leq \infty$  tritt das gleiche Problem auf: man könnte jedem Element  $\tau \in [0, T]$  die Wahrscheinlichkeit 0 zuordnen und nur Ereignissen, die durch bestimmte Teilmengen von  $\Omega$  definiert sind, Wahrscheinlichkeiten ungleich Null zuschreiben. Hier ergeben sich aber unter Umständen gewisse Paradoxa, wie sie von Bertrand aufgezeigt wurden (Székely (1990)). Hájek (2007) berichtet ein auf van Fraassen (1989) zurückgehendes Paradoxon: eine Fabrik fertigt Würfel mit Seitenlängen, die zwischen 0 und 1 Fuß<sup>66</sup> lang sind. Die Frage ist, wie groß die Wahrscheinlichkeit ist, dass ein zufällig gewählter Kubus eine Seitenlänge zwischen 0 und 1/2 Fuß

---

<sup>66</sup>ca 33 cm

hat. Nimmt man an, dass bei der Produktion alle Seitenlängen gleichmäßig vorkommen, wird man  $p = 1/2$  postulieren. Man kann die Frage aber anders, aber auf gleichwohl äquivalente Weise stellen: Die Fabrik stellt Kuben her mit einer Oberfläche zwischen 0 und 1 Quadratfuß her. Wie groß ist nun die Wahrscheinlichkeit, einen Kubus zu wählen, dessen Oberfläche zwischen 0 und  $1/4$  Quadratfuß ist? Hier könnte man in analoger Weise auf  $p = 1/4$  kommen. Aber die Wahl eines solchen Würfels ist äquivalent der Wahl eines Würfels mit einer Seitenlänge zwischen 0 und einem Fuß, und das Problem ist, dass man nun zwei verschiedene Wahrscheinlichkeiten aufgrund des Laplaceschen Kriteriums gewählt hat. Das Spiel läßt sich fortsetzen, wenn man sagt, dass die Fabrik Kuben mit einem Volumen zwischen 0 und 1 Kubikfuß produziert und nach der Wahrscheinlichkeit fragt, zufällig einen Kubus mit einem Volumen zwischen 0 und  $1/8$  Kubikfuß zu wählen. Die Aufgabe ist der ersten und zweiten äquivalent, man kommt aber nach dem Laplaceschen Kriterium auf eine Wahrscheinlichkeit von  $1/8$ .

Die Problematik überträgt sich auf den Versuch, Wahrscheinlichkeiten über Anteile an den möglichen Anfangsbedingungen für zufällige Ereignisse zu definieren. Poincaré (1902), Kapitel 11, versucht, Wahrscheinlichkeiten über die "Methode der willkürlichen Funktionen" zu definieren. Die Diskussion dieses Ansatzes würde hier zu weit führen; es genügt, anzumerken, dass der Ansatz nicht zu einer Charakterisierung ontischer, also objektiver Wahrscheinlichkeiten führt (Rosenthal (2004), Kapitel 3).

### 10.2.3 Logische Wahrscheinlichkeiten

Wie beim Klassischen Ansatz werden beim Logischen Ansatz den Ereignissen Wahrscheinlichkeiten aufgrund von *a priori* Überlegungen zugeordnet. Die Grundannahme ist, dass Wahrscheinlichkeiten durch Analyse der Menge der Möglichkeiten bestimmt werden können, wobei den Möglichkeiten unterschiedliche Gewichte gegeben werden können. Versuche, den Wert von Wahrscheinlichkeiten auf logische Betrachtungen zurückzuführen, gehen auf Johnson (1921), Keynes (1921), Jeffreys (1939), und insbesondere auf Carnap(1950) zurück.

**J. M. Keynes' Ansatz:** John Maynard Keynes<sup>67</sup> konzipierte seine Theorie der Wahrscheinlichkeit als Zweig der Logik. Demnach ist eine Wahrscheinlichkeit eine logische Beziehung zwischen zwei Aussagen,  $e_1$  und  $e_2$ . Mit  $e_1$  und  $e_2$  sind auch  $e_1 \vee e_2$  und  $e_1 \wedge e_2$  Aussagen<sup>68</sup> Die Aussage  $e_1 \vee e_2$

<sup>67</sup>Keynes, J. M.: A Treatise on Probability. London, 1921; die Darstellung folgt Gillies, D.A. An objective theory of probability, London 1973.

<sup>68</sup>Das Zeichen  $\vee$  steht für das lateinische *vel* = oder; das Zeichen  $\wedge$  für "und".

ist wahr, wenn mindestens eine der Aussagen  $e_1$  oder  $e_2$  wahr sind. Demnach gilt sicherlich  $e_1 \rightarrow (e_1 \vee e_2)$ , denn wenn  $e_1$  wahr ist, muß auch  $e_1 \vee e_2$  wahr sein.  $e_1 \wedge e_2$  ist wahr dann und nur dann, wenn sowohl  $e_1$  als auch  $e_2$  wahr sind, aber aus der Wahrheit von  $e_1$  folgt nicht auch die Wahrheit von  $e_2$ , und somit gilt  $e_1 \rightarrow e_1 \wedge e_2$  nicht. Man kann nun argumentieren, dass  $e_1$  zumindest partiell impliziert, da ja  $e_1$  eine Komponente von  $e_1 \wedge e_2$  ist. Man könnte dann von einer partiellen Implikation sprechen, die durch ein Maß, also durch eine Zahl  $p$  mit  $0 \leq p \leq 1$  repräsentiert werden kann. Nach Keynes ist dann  $p$  die Wahrscheinlichkeit von  $e_1 \wedge e_2$ , gegeben  $e_1$ . Wahrscheinlichkeiten werden demnach von Anfang an als bedingte Wahrscheinlichkeiten definiert.

Diese Konzeption des Wahrscheinlichkeitsbegriffs erlaubt es, Hypothesen Wahrscheinlichkeiten zuzuordnen, denn eine Hypothese ist eine Aussage, die zumindest partiell von anderen Aussagen impliziert wird. Gleichzeitig ist die Wahrscheinlichkeit einer Hypothese prinzipiell eine bedingte Wahrscheinlichkeit, denn Aussagen für sich alleine kann nach Keynes keine Wahrscheinlichkeit zukommen, sie sind weder wahrscheinlich noch unwahrscheinlich. Die (bedingte) Wahrscheinlichkeit einer Hypothese variiert also mit der Evidenz, die es für sie gibt, d.h. mit der Menge der Aussagen, von denen sie partiell impliziert wird. Diese Menge stellt einen Bezugsrahmen dar.

Der Begriff der partiellen Implikation entspricht dem des rationalen Glaubens zum Grad  $p$ .

Die Frage ist nun, welche Axiome für die Wahrscheinlichkeiten gelten sollen. Dazu bezieht Keynes sich auf die Russellsche Theorie des Wissens, derzufolge es Wissen durch Bekanntschaft (knowledge by acquaintance) und Wissen durch Beschreibung (knowledge by description) gibt. Die erste Art des Wissens wird unter anderem durch Sinneswahrnehmungen transportiert. Keynes formuliert (zitiert nach Gillies (1973), p. 9)

”We pass from a knowledge of the proposition  $a$  to a knowledge about the proposition  $b$  by perceiving a logical relation between them. With this logical relation we have direct acquaintance.”

Das Ziel, das durch die Formulierung eines Axiomensystems erreicht werden soll, ist, eine Anzahl von Grundaussagen zu finden, aus denen alle Aussagen über Wahrscheinlichkeitsrelationen logisch folgen. Die übliche Logik soll sich dabei als Spezialfall ergeben. Nach Keynes kann es dann sein, dass bestimmten Wahrscheinlichkeitsaussagen kein numerischer Wert zugeordnet werden kann und damit auch nicht alle Wahrscheinlichkeitsaussagen hinsichtlich des Wahrscheinlichkeitswertes miteinander verglichen werden

können. Für den Fall aber, dass Aussagen numerische Werte zugewiesen werden können, müssen Aussagen gefunden werden, die gleichwahrscheinliche Alternativen repräsentieren. Dies ist das von Keynes postulierte *Indifferenzprinzip*. Gillies (1973) weist darauf hin, dass dieses Prinzip schon von Jakob Bernoulli als *Prinzip des nicht hinreichenden Grundes* aufgestellt worden ist. Das Prinzip ist von Wichtigkeit für eine Bayesianisch orientierte Statistik, in der die (a-posteriori-) Wahrscheinlichkeit von Hypothesen von a-priori-Wahrscheinlichkeiten abhängt; weiß man nichts über die zur Diskussion stehenden Hypothesen, wird man – dem Indifferenzprinzip folgend – eine Gleichverteilung annehmen.

Das Indifferenzprinzip führt allerdings in Widersprüche:

**A: Das Farben-Paradoxon:** Gegeben sei ein Buch mit unbekannter Farbe. Angenommen, es gibt keinen Grund, anzunehmen, dass es rot ist. Dann gibt es auch keinen Grund, anzunehmen, dass es nicht rot ist. Diesen beiden Aussagen muß nun nach dem Indifferenzprinzip die gleiche Wahrscheinlichkeit  $p = 1/2$  zugeordnet werden, d.h. eben  $p(\text{rot}) = 1/2$ . Das Gleiche gilt aber auch für alle anderen Farben, so dass man  $p(\text{rot}) = p(\text{gelb}) = p(\text{blau}) = \dots$  erhält, – ein offenbar absurdes Ergebnis.

**B: Das Wein-Wasser-Paradoxon:**

**Vorbemerkung zur Gleichverteilung** Ist etwa  $X$  gleichverteilt auf dem Intervall  $[a, b]$ , so gilt für die Dichte  $f_X(x) = 1/(b - a)$  und die Verteilungsfunktion ist durch

$$P(X \leq x) = \int_a^x \frac{dx}{b - a} = \frac{x - a}{b - a} \quad (30)$$

gegeben. Es folgt sofort

$$P(X > x) = 1 - \frac{x - a}{b - a} = \frac{b - x}{b - a} \quad (31)$$

Nun sei  $Y = 1/X$ ; für die Verteilungsfunktion von  $Y$  erhält man

$$P(Y \leq y) = P(1/X \leq y) = P(1/y \leq X),$$

und wegen (31) hat man

$$P(Y \leq y) = P(X \geq 1/y) = \frac{b - 1/y}{b - a}. \quad (32)$$

**Das Wein-Wasser-Paradoxon:** Dieses Paradoxon geht auf R. von Mises zurück (v. Mises (1981), p. 77). Es entsteht, wenn das Indifferenzprinzip auf Verhältnisse angewendet wird. So sei ein Krug mit einer Mischung von Wasser und Wein gegeben. Das genaue Verhältnis von Wein und Wasser ist nicht bekannt, aber man weiß, dass der Anteil einer der beiden Substanzen höchstens dreimal so groß wie der der anderen Substanz ist. Ist also  $X$  das Verhältnis von Wein zu Wasser, so muß  $X \geq 1/3$  sein, andernfalls wäre der Anteil von Wasser mehr als dreimal so groß wie der des Weins. Ebenso muß  $X \leq 3$  gelten, sonst wäre der Anteil des Weins mehr als dreimal so groß wie der des Wassers. also muß gelten

$$\frac{1}{3} \leq X \leq 3, \quad \frac{1}{3} \leq Y \leq 3. \quad (33)$$

mit  $Y = 1/X$ , und der rechte Ausdruck ergibt sich durch eine analoge Argumentation. Weiß man nichts über das tatsächliche Verhältnis von Wein und Wasser, außer den Bedingungen (33), so führt das Prinzip der Indifferenz auf eine Gleichverteilung für  $X$  auf  $[1/3, 3]$ . Aber dann ist  $Y$  nach (32) nicht gleichverteilt. Andererseits kann man ebenso gut annehmen,  $Y$  sei auf  $[1/3, 3]$  gleichverteilt. Aber dann kann  $X$  nicht mehr gleichverteilt sein. In der üblichen Formulierung des Paradoxes wird gezeigt, dass die Annahme der Gleichverteilung sowohl für  $X$  als auch für  $Y$  auf widersprüchliche Ergebnisse führt, was nach den vorangegangenen Überlegungen nicht verwunderlich ist: so werde etwa nach der Wahrscheinlichkeit  $P(X \leq 2)$  gefragt. Es ist

$$P(X \leq 2) = P(1/Y \leq 2) = P(1/2 \leq Y). \quad (34)$$

Nimmt man nun sowohl für  $X$  als auch für  $Y$  eine Gleichverteilung an, so erhält man einerseits

$$P(X \leq 2) = \frac{2 - 1/3}{3 - 1/3} = \frac{5}{8},$$

und andererseits, wegen (31), wenn man  $X$  durch  $Y$  ersetzt,

$$P(Y \geq 1/2) = \frac{3 - 1/2}{3 - 1/3} = \frac{15}{16},$$

also  $P(X \leq 2) \neq P(Y \geq 1/2)$ , im Widerspruch zu (34).  $\square$

**Kommentar:** Der Widerspruch zwischen  $P(X \leq 2) = P(Y \geq 1/2)$  einerseits und  $P(X \leq 2) \neq P(Y \geq 1/2)$  andererseits



wird im Allgemeinen dem Indifferenzprinzip angelastet. Keynes (1921) versuchte, den Widerspruch zu überwinden, indem er forderte, es dürfe nur endlich viele, nicht weiter teilbare Alternativen geben; es läßt sich aber zeigen, dass dieses Postulat nicht aufrechtzuerhalten ist. Van Fraassen (1989) hält das Wein-Wasser-Paradox für "the ultimate defeat" des Indifferenzprinzips, Gillies (2000) spricht von einem "tödlichen" Argument gegen dieses Prinzip, und Oakes (1986) folgert aus dem Paradoxon, dass dieses die klassische Konzeption der Wahrscheinlichkeit überhaupt ins Wanken bringe. Hacking (1965) bezeichnet das Indifferenzprinzip abwechselnd als 'notorious' und 'noxious' (p. 147), und schließlich als 'tedious' (p. 201). In der Tat führt das Prinzip nicht nur zu einer Reihe von Paradoxien (Bertrand, Farben, etc), sondern auch zu einer Reihe von "ernsthaften" Schwierigkeiten, etwa im Zusammenhang mit Signifikanztests bezüglich von Schätzungen von Parametern (Jeffreys (1961/2003), Jaynes (2003)), auf die hier nicht eingegangen werden kann. An dieser Stelle soll nur auf die Frage eingegangen werden, ob das Wein/Wasser-Paradoxon in der Tat "tödlich" für das Indifferenzprinzip ist.

Es könnte aber so sein, dass das Indifferenzprinzips nur auf bestimmte Größen, aber nicht auf alle anwendbar ist. Ist  $X$  ein Quotient, über dessen Wert man nichts weiß, so weiß man natürlich nichts über die möglichen Werte von  $Y = 1/X$ . Aber die Annahme der Gleichverteilung für  $X$  impliziert, dass  $Y$  nicht gleichverteilt sein kann, und *vice versa*. Daraus folgt noch nicht, dass das Indifferenzprinzip für das Mischungsverhältnis grundsätzlich nicht gilt. Denn die Mischung muß nicht als Verhältnis dargestellt werden; man kann sie auch als Summe darstellen. Die Gesamtmenge der Flüssigkeit wird ja als konstant angenommen. Der folgende Ansatz ist im Prinzip mit dem von Mikkelsen (2004) identisch; Burock (2005) zeigt, dass der hier präsentierte Ansatz ein Spezialfall einer Klasse von Auflösungen des Wein/Wasser-Paradoxes ist.

Dann kann man sagen, dass die Gesamtmenge durch  $n$  Teilchen (Moleküle) gebildet wird, etwa  $n_1$  zum Wein gehörende Moleküle<sup>69</sup> und  $n_2$  Wassermoleküle bzw. zum Wasser gehörende Moleküle. Also hat man  $n = n_1 + n_2$  Teilchen insgesamt. Um die Beziehung zum Quotienten  $X = n_1/n_2$  herzustellen, ist es nützlich, zu Anteilen überzugehen, womit auch die Frage nach

---

<sup>69</sup>Man muß ja alle Substanzen, die im Wein sind zählen.

der Summation von Äpfeln und Birnen umgangen wird. Also hat man

$$b = \frac{n_1}{n}, \quad 1 - b = \frac{n_2}{n}, \quad X = \frac{n_1}{n_2}. \quad (35)$$

Indifferenz bezüglich der Mischung ist nun Indifferenz bezüglich  $b$ ; nimmt man eine Gleichverteilung von  $b$  an, so ist auch  $1 - b$  gleichverteilt (Symmetrie).

Um die Auflösung des Wein/Wasser-Paradoxons zu diskutieren, müssen die Intervallgrenzen für  $b$  sowie die Beziehung zwischen  $b$  und dem Quotienten  $X$  hergestellt werden. Aus (35) folgt

$$\frac{b}{n_2} = \frac{n_1}{n_2 n} = \frac{X}{n}, \quad \text{d.h.} \quad \frac{bn}{n_2} = X = \frac{b}{1-b} \quad \text{und} \quad b = \frac{X}{1+X}. \quad (36)$$

Für  $X = 1/3$  folgt dann  $b = 1/4$ , und für  $X = 3$  erhält man  $b = 3/4$ , also

$$\frac{1}{4} \leq b \leq \frac{3}{4}. \quad (37)$$

Auf  $b$  angewendet bedeutet das Indifferenzprinzip, dass  $b$  auf  $[1/4, 3/4]$  gleichverteilt ist. Es werden, wie im Wein/Wasser-Paradoxon, die Fälle  $X \leq 2$  und  $Y = 1/X \geq 1/2$  betrachtet. Aus (36) erhält man

$$X \leq 2 \Rightarrow \frac{b}{1-b} \leq 2 \Rightarrow b \leq \frac{2}{3},$$

und

$$Y \geq \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{X} = \frac{1-b}{b} \geq \frac{1}{2} \Rightarrow b \leq \frac{2}{3},$$

d.h. in Bezug auf  $b$  haben  $X \leq 2$  und  $Y \geq 1/2$  die gleichen Konsequenzen, d.h. die Fragestellung nach der Mischung ist nun symmetrisch. Man erhält, wenn man von einer Gleichverteilung für  $b$  ausgeht,

$$P(X \leq 2) = P(Y \geq 1/2) = P(b \leq 2/3) = \frac{2/3 - 1/4}{3/4 - 1/4} = \frac{5}{6}. \quad (38)$$

Der Wesentliche Unterschied zur Betrachtung des Verhältnisses  $X = n_1/n_2$  ist, dass die Frage nach der Indifferenz bezüglich  $b$  symmetrisch zu der nach der Indifferenz bezüglich  $1 - b$  ist. Dass das Volumen in insgesamt  $n$  Teile aufgeteilt gedacht wurde, macht in Bezug auf Flüssigkeiten sicherlich Sinn, stellt aber darüber hinaus keine Einschränkung für einen allgemeineren Fall dar, d.h.  $b$  darf auch irrationale<sup>70</sup> durch Werte annehmen.

---

<sup>70</sup>d.h.  $b$  nimmt nicht notwendig Werte der Form  $p/q$ ,  $p, q \in \mathbb{N}$  an.

**Degree-of-Belief-Funktionen:** Ein weiterer Ansatz zu logischen Wahrscheinlichkeit geht auf Ramsey (1926) zurück. Nach Ramsey läßt sich die Wahrscheinlichkeit über den Begriff des "degree of belief subject to certain weak rationality constraints" zurückführen, wobei der *degree of belief* durch Wettquotienten gemessen werden soll. Der Wert der Degree-of-Belief-Funktion für eine Aussage  $A$  entspricht der Wahrscheinlichkeit, mit der man die Aussage für wahr hält. Die 'rationality constraints' beziehen sich auf die Kohärenz (coherency) der Wahrscheinlichkeitszuordnungen der zur Diskussion stehenden Aussagen  $A_1, A_2, \dots$ . Die Frage ist, wie diese Kohärenz charakterisiert werden kann. Eine Möglichkeit ist, die Kohärenz über ein *Dutch Book*-Argument zu charakterisieren; Ramsey spricht von *Kohärenzbedingungen*. Das Dutch-Book-Argument soll kurz dargestellt werden, da es in den Diskussionen über die Grundlegung der Wahrscheinlichkeitstheorie, insbesondere wenn es sich um subjektive Wahrscheinlichkeiten handelt, immer wieder genannt wird.

Es ist sinnvoll, vorab eine geeignete Notation einzuführen:

**Notation:** Mit  $\models A$  ist gemeint, dass die Aussage  $A$  gilt, dass sie valide ist – d.h. dass sie wahr "in jeder möglichen Welt"<sup>71</sup> ist. Mit  $A \models B$  ist gemeint, dass die Aussage  $A$  die Aussage  $B$  semantisch impliziert, d.h. die Aussage  $B$  ist wahr in jeder möglichen Welt, in der auch die Aussage  $A$  wahr ist.  $\&$  steht für die Konjunktion von Aussagen: sind  $A$  und  $B$  Aussagen, so ist  $A\&B$  die Aussage 'A und B'.  $\vee$  steht für 'oder':  $A \vee B$  bedeutet 'A oder B', und  $\neg$  signalisiert die Negation:  $\neg A$  steht für nicht- $A$ .

Die folgende Darstellung ist an Earman (1992) bzw Shimony (1955) orientiert.

Aussagen können wahr oder falsch sein, – aber man weiß oft nicht, ob sie wahr oder falsch sind. Man kann mehr oder weniger an ihre Wahrheit glauben. Die Stärke dieses Glaubens läßt sich durch eine Zahl repräsentieren (*degree of belief*). Diese Zahl läßt sich als Wahrscheinlichkeit interpretieren: die Wahrscheinlichkeit, mit der man sie für wahr hält. Es sei nun  $\mathcal{A}$  eine Menge solcher Aussagen, von der angenommen werde, dass unter wahrheits-

<sup>71</sup>"In jeder möglichen Welt" (in all possible worlds) ist kein launischer Sprachschlenker, sondern ein feststehender Begriff, der im Zusammenhang mit *modalen Aussagen* gebraucht wird, d.h. in Aussagen über die Möglichkeit oder Notwendigkeit von Sachverhalten gemacht werden. Man sagt, für jede mögliche Art, in der die Welt hätte sein können, existiert eine *mögliche Welt*, im Unterschied zu der Welt, in der wir tatsächlich leben. Wahre Aussagen sind dann solche, die wahr sind in der tatsächlichen Welt. Eine *mögliche Aussage* ist eine Aussage, die in einer möglichen Welt wahr ist. Eine *kontingente Aussage* ist wahr in einigen möglichen Welten, und falsch in anderen möglichen Welten. *Notwendige Aussagen* oder *notwendig wahre Aussagen* sind solche, die wahr in allen möglichen Welten sind, – etwa wahre arithmetische Aussagen. Mit  $\models A$  ist demnach eine notwendige bzw. notwendig wahre Aussage gemeint.

funktionalen Kombinationen abgeschlossen sind, d.h. jede aussagenlogische Kombination von Aussagen aus  $\mathcal{A}$  sei ebenfalls ein Element von  $\mathcal{A}$ . Sind also, im einfachsten Fall,  $A_1$  und  $A_2$  Aussagen aus  $\mathcal{A}$ , so sind auch  $A_1 \& A_2$ ,  $A_1 \vee A_2$ ,  $\neg A_1 \vee A_2$  etc in  $\mathcal{A}$ .

Es wird nun eine Degree-of-Belief- bzw. Wahrscheinlichkeitsfunktion für Aussagen definiert:

**Definition 10.1** *Mit  $\mathbb{P}$  werde eine Wahrscheinlichkeitsfunktion bezeichnet:  $\mathbb{P}$  ist eine Abbildung von  $\mathcal{A}$  in die Menge  $\mathbb{R}$  der reellen Zahlen, die den Bedingungen*

$$(A1) \mathbb{P}(A) \geq 0 \text{ für jede Aussage } A \in \mathcal{A},$$

$$(A2) \mathbb{P}(A) = 1, \text{ wenn } \models A,$$

$$(A3) \mathbb{P}(A \vee B) = \mathbb{P}(A) + \mathbb{P}(B), \text{ wenn } \models \neg(A \& B)$$

genügt.

Dem *Degree of Belief* für eine Aussage  $A$  soll demnach eine Wahrscheinlichkeit  $\mathbb{P}(A)$  entsprechen.  $\mathbb{P}(A)$  ist die Wahrscheinlichkeit, mit der  $A$  wahr ist. A1 und A2 legen die Normierung von  $\mathbb{P}$  fest: wenn  $A$  bereits als "wahr" gilt, soll  $\mathbb{P}(A) = 1$  sein, so dass wegen A1 dann  $0 \leq \mathbb{P}(A) \leq 1$  gilt. Es lassen sich nun die folgenden Aussagen ableiten:

$$(P1) \mathbb{P}(\neg A) = 1 - \mathbb{P}(A),$$

$$(P2) \mathbb{P}(A) = \mathbb{P}(B), \text{ wenn } \models A \leftrightarrow B$$

$$(P3) \mathbb{P}(A \text{ soche } \vee B) = \mathbb{P}(A) + \mathbb{P}(B) - \mathbb{P}(A \& B)$$

$$(P4) \mathbb{P}(A) \leq \mathbb{P}(B), \text{ wenn } A \models B.$$

P1 ist die übliche Aussage über die Wahrscheinlichkeit von Komplementäreignissen. P2 besagt, dass, wenn sowohl  $A \rightarrow B$  wie auch  $B \rightarrow A$  gelten, auch die Degrees of Belief für  $A$  und  $B$  gleich groß sein sollten. P3 ist gewissermaßen die verallgemeinerte Form von A3: wenn mit  $A$  und  $B$  auch die Konjunktion  $A \& B$  nicht falsch ist, so ist  $\mathbb{P}(A \& B) \geq 0$ . Da in der Summe  $\mathbb{P}(A) + \mathbb{P}(B)$  das Maß für  $A \& B$  doppelt eingeht, muß es einmal wieder subtrahiert werden. P4 veranschaulicht man sich leicht über die Relation von Mengen: es seien  $\omega_A$  und  $\omega_B$  die Mengen von "Objekten", für die die Aussage  $A$  bzw.  $B$  gilt.  $A \models B$  besagt ja, dass für jedes Objekt, für das  $A$  gilt, auch die Aussage  $B$  gilt.  $A \models B$  impliziert also  $\omega_A \subseteq \omega_B$ , und ein Maß

auf  $\omega_A$  ist dann höchstens so groß wie das korrespondierende Maß auf  $\omega_B$ . Betrachtet man  $\mathbb{P}$  als Maß auf den  $\omega$ -Mengen, folgt sofort P4.

Bedingte Wahrscheinlichkeiten können als Definition eingeführt werden:

**Definition:** Es sei  $\mathbb{P}(B) \neq 0$ . Dann gelte

$$\mathbb{P}(A|B) = \frac{\mathbb{P}(A \& B)}{\mathbb{P}(B)}, \quad (39)$$

wobei  $\mathbb{P}(A|B)$  die Wahrscheinlichkeit von  $A$ , gegeben  $B$  bedeutet.  $\square$

**Bayessches Theorem:** Aus dieser Definition kann das *Bayes Theorem* abgeleitet werden: es sei  $H$  eine Hypothese,  $W$  repräsentiere das Hintergrundwissen, und  $E$  sei die neue "Evidenz" (gemeint ist das englische 'evidence', also empirische Information). Dann gilt

$$\mathbb{P}(H|K, E) = \frac{\mathbb{P}(E|H \& K) \mathbb{P}(H|K)}{\mathbb{P}(E|K)}. \quad (40)$$

Die  $H_1, H_2, \dots$  seien sich gegenseitig ausschließende, insgesamt exhaustive Hypothesen. Der bekannte Satz der totalen Wahrscheinlichkeit liefert dann die zu (40) alternative Form

$$\mathbb{P}(H_j|K, E) = \frac{\mathbb{P}(E|H_j \& K) \mathbb{P}(H_j|K)}{\sum_i \mathbb{P}(E|H_i \& K) \mathbb{P}(H_i|K)}. \quad (41)$$

Weiter gelte das

**Kontinuitätsaxiom C:** Die  $A_i \in \mathcal{A}$ ,  $i = 1, 2, \dots$  mögen der Bedingung  $A_{n+1} \models A_n$  für jedes  $n$  genügen, und die Menge  $\{A_1, A_2, \dots\}$  sei inkonsistent, d.h. nicht jede der Aussagen  $A_i$  sei wahr in einem Modell oder einer möglichen Welt. Dann gilt

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \mathbb{P}(A_n) = 0. \quad (42)$$

**Das Dutch-Book-Argument:** Der Begriff des Dutch Book bezieht sich auf eine Wette<sup>72</sup>. Die Idee hinter dem Argument ist, dass eine Verletzung der Axiome A1 – A3 dazu führt, dass falsche Schlußfolgerungen gezogen werden. Da es sich bei A1 – A3 um subjektive Wahrscheinlichkeiten handelt, bezieht sich das Argument auf die kognitive Konsistenz der Argumentation

---

<sup>72</sup>Die Herkunft des Ausdrucks *Dutch Book* scheint nicht ganz klar zu sein, – es wird vermutet, dass niederländische Versicherungen Versicherungsabschlüsse für Schiffe konstruierten, bei denen sie Gewinn machten unabhängig davon, was tatsächlich passierte; Versicherungen sind ja Wetten. Es gibt andere Vermutungen, vergl. <http://people.few.eur.nl/wakker/miscella/dutchbk.htm>

mit Wahrscheinlichkeiten. Führt man Wahrscheinlichkeiten über Wetten ein, so müssen sie so definiert werden, dass sie den Axiomen A1 – A3 genügen, andernfalls werden Inkonsistenzen bzw. Inkohärenzen impliziert.

Es sei  $\mathcal{A}$  eine Menge von zufälligen Ereignissen. Es soll gewettet werden, ob das Ereignis  $A \in \mathcal{A}$  eintritt oder nicht. Dabei steht "Wette" für jede Entscheidung, die aufgrund des Glaubens an die Wahrheit oder Falschheit einer Aussage gemacht wird: man entscheidet sich, eine Strasse zu überqueren, wenn man annimmt, dass die Wahrscheinlichkeit, in einen Unfall verwickelt zu werden, hinreichend klein ist, – diesem Verhalten entspricht eine Wette, dass kein Unfall geschieht (Shimony (1955), p. 7). Formal betrachtet gibt es einen Wetter – also eine Person, die eine Wette abschließt –  $\mathcal{W}$  und einen Buchmacher  $\mathcal{B}$ .  $\mathcal{W}$  und  $\mathcal{B}$  vereinbaren, dass  $\mathcal{W}$  von  $\mathcal{B}$   $a$  Euro bekommt, wenn  $A$  eintritt,  $\mathcal{W}$  dagegen  $b$  Euro an  $\mathcal{B}$  zahlt, wenn  $A$  nicht eintritt (oder wenn  $A$  wahr bzw. falsch ist). Die Summe  $a + b$  ist der *Einsatz* (*stakes*), und  $b/a$  sind  $\mathcal{B}$ s *Wettchance* (*odds*).  $\mathbb{P}$  sei die Belief-Funktion von  $\mathcal{B}$ . Der erwartete Wert der Wette ist für  $\mathcal{B}$  dann durch  $\mathbb{E}_{\mathcal{B}} = a\mathbb{P}(A) - b\mathbb{P}(\neg A) = a\mathbb{P}(A) - b(1 - \mathbb{P}(A))$  gegeben. Die Wette ist *fair* für  $\mathcal{B}$ , wenn  $\mathbb{E}_{\mathcal{B}} = 0$ , sie ist *günstig*, wenn  $\mathbb{E}_{\mathcal{B}} > 0$ , und *ungünstig* für  $\mathcal{B}$ , wenn  $\mathbb{E}_{\mathcal{B}} < 0$ . Für eine faire Wette folgt dann aus  $\mathbb{E}_{\mathcal{B}} = 0$  die Beziehung

$$\mathbb{P}(A) = \frac{b}{a + b}. \quad (43)$$

für  $\mathbb{P}$ ;  $\mathbb{P}$  wird also durch die Auszahlungen  $a$  und  $b$  definiert. Der Quotient  $b/(a + b)$  heißt auch *fairer Wettquotient*. (43) definiert den *degree of belief* und damit die Wahrscheinlichkeit für  $A$  durch den fairen Wettquotienten.

Das Dutch-Book-Argument besteht nun darin, dass gezeigt wird, dass für  $\mathcal{B}$  ein Verlust entsteht, wenn für  $\mathcal{B}$  die Axiome A1 – A3 nicht gelten. Die folgende Argumentation wurde von Shimony (1955) entwickelt, die Beschreibung erfolgt in der einfacheren Notation von Earman (1992). Um das Argument einzusehen, sei  $\mathbb{P}(A) = r$ , und  $S = a + b$ , wobei  $S < 0$  oder  $S > 0$  sein darf. Man kann nun die Bedingungen spezifizieren, unter denen man bereit ist, eine Wette zu akzeptieren. Aus (43) folgt  $\mathbb{P}(A)(a + b) = \mathbb{P}(A)S = rS = b$ ;  $rS$  entspricht also der Wettvereinbarung, derzufolge  $A$  den Betrag  $b$  an  $\mathcal{B}$  zahlt. Ist  $A$  falsch, so erhält  $\mathcal{B}$  nichts (0), sein Nettogewinn ist  $-rS$ . Ist  $A$  dagegen wahr, zahlt  $\mathcal{B}$  den Betrag  $rS$  und erhält den Einsatz  $S$ , und der Nettogewinn ist  $rS - S = (1 - r)S$ . Die Tabelle 1 fasst das Geschehen zusammen: Diese Wette ist sinnvoll, wenn  $\mathbb{P}$  den Axiomen A1 bis A3 genügt. Man kann nun diskutieren, was geschieht, wenn mindestens eines dieser Axiome nicht erfüllt ist. Dazu werde die Notwendigkeit von A1 –  $0 \leq \mathbb{P}(A) \leq 1$  – betrachtet: es sei  $\mathbb{P}(A) = r < 0$ , und weiter sei  $S < 0$ . Wenn  $A$  falsch ist, muß ein positiver Betrag  $rS$  gezahlt werden, der Nettobetrag ist natürlich negativ,  $-rS$ . Ist  $A$  wahr, so muß ebenfalls ein positiver

Tabelle 1: Wettbedingungen I

	zahle	erhalte	netto
$A$ ist falsch	$rS$	0	$-rS$
$A$ ist wahr	$rS$	$S$	$(1-r)S$

Betrag  $rS$  gezahlt werden, es wird aber ein negativer Betrag  $S$  ausgezahlt, und der Nettobetrag ist ebenfalls negativ, weil ja nun  $(1-r)S < 0$ . Nun sei  $\mathbb{P}(A) = r > 1$  und  $S > 0$ . In jedem Fall –  $A$  wahr oder falsch – muß der positive Betrag  $rS$  gezahlt werden, der Nettobetrag ist aber, wegen  $-rS < 0$  und  $1-r < 0$  – ebenfalls in jedem Fall negativ. Ist also A1 nicht erfüllt, sind die Nettoauszahlungen stets negativ.

Nun wird A2 betrachtet. Angenommen, A2 gilt *nicht*, d.h. es gelte  $\mathbb{P}(A) = r \neq 1$ ,  $0 \leq r \leq 1$ , obwohl  $\models A$  gilt. Es sei  $S < 0$ . Nach Voraussetzung ist  $A$  wahr ( $\models A$ ). Die Nettoauszahlung  $-rS$  ist negativ, d.h. die Wette führt zu einem Verlust.

Schließlich wird A3 betrachtet. Angenommen, dieses Axiom gilt nicht, d.h.  $\mathbb{P}(A \vee B) \neq \mathbb{P}(A) + \mathbb{P}(B)$ , wenn  $\models \neg(A \& B)$ . Man betrachte eine Folge von drei Wetten: (i) auf  $A$ , mit  $\mathbb{P}(A) = r_1$  und Einsatz  $S_1$ , (ii) eine auf  $B$  mit  $\mathbb{P}(B) = r_2$  und Einsatz  $S_2$ , und schließlich eine auf  $C$  mit  $\mathbb{P}(C) = r_3$  und Einsatz  $S_3$ . Die Tabelle 2 zeigt die Wetten: Die Nettowerte repräsentieren

Tabelle 2: Wettbedingungen II

Aussagen	netto
$A$ wahr, $B$ falsch	$(1-r_1)S_1 + r_2S_2 + (1-r_3)S_3$
$A$ falsch, $B$ wahr	$-r_1S_1 + (1-r_2)S_2 + (1-r_3)S_3$
$A$ falsch, $B$ falsch	$-r_1S_1 - r_2S_2 - r_3S_3$

ein lineares Gleichungssystem; dieses System impliziert, dass stets Einsätze  $S$  so gewählt werden können, dass die Nettobeträge negativ sind, – es sei denn, die Bedingung  $r_3 = r_1 + r_2$  gilt, die wiederum die Gültigkeit des Axioms A3 bedeutet.

Fasst man diese Betrachtungen zusammen, so folgt, dass eine Verletzung mindestens eines der Axiome A1, A2 und A3 bedeutet, dass die Nettoauszahlungen stets negativ sind. Die Verletzung mindestens eines der Axiome bedeutet eine Verletzung der Forderung nach Konsistenz, und die Wette mit dem damit verbundenen negative Nettobetrag repräsentiert ein *Dutch Book*.

Das *konverse Dutch-Book-Argument* besagt, dass die Geltung der Axiome A1 – A3 impliziert, dass kein Dutch Book auftreten kann; der Nachweis wurde von Kemeny (1955) geführt.

Bedingte Wahrscheinlichkeiten können ebenfalls über eine Wette eingeführt werden, etwa als eine Wette auf die Gültigkeit von  $B$  unter der Bedingung, dass  $A$  gilt. Gilt  $A$  nicht, wird die Wette ausgesetzt. Der bedingten Wahrscheinlichkeit  $\mathbb{P}(B|A)$  entspricht dann eine Wettchance, und  $B$  bekommt drei Angebote: eine Standardwette auf  $A$ , eine Standardwette auf  $A \& B$ , und eine Standardwette auf  $B$ , bedingt auf  $A$ . Es kann wieder ein Dutch Book konstruiert werden, indem Einsätze definiert werden, die auf einen garantierten Verlust hinauslaufen, wenn nicht  $\mathbb{P}(B|A)\mathbb{P}(A) = \mathbb{P}(A \& B)$  gilt.

Das Dutch-Book-Argument ist vielfach diskutiert worden: es gibt viele pro- und ebensoviele contra-Argumente. Hájek (2005) liefert eine Liste illustrierter Proponenten wie ebenso illustrierter Opponenten. Für Earman (1992) ergibt sich eines der zentralen Gegenargumente aus der Frage nach der abzählbaren Additivität, die hinter dem Axiom A3 steht: die Nützlichkeit (utility) der Alternativen wächst nicht linear mit deren Anzahl. Diesem Argument liegt die ökonomische Interpretation der Nützlichkeit zugrunde, d.h. der umstrittene Begriff des *economic man*. Eine weitere Kritik ergibt sich aus der Forderung, dass  $S$  sowohl positiv wie negativ sein kann; wirkliche "Spieler" und Wetter würden sich auf negative  $S$ -Werte wohl nicht einlassen. Darüber hinaus würde sich ein Bayesianismus, der sich auf das Dutch-Book-Argument, d.h. auf die Kohärenz der Aussagen  $A_i$ , stützt und gleichzeitig die Konditionalisierung postuliert, in einen Widerspruch begeben. Strikte Konditionalisierung impliziert  $\mathbb{P}(A) = 1$  auch für den Fall, dass  $\models A$  nicht gilt.

Eine weitere Kritik richtet sich auf die Tatsache, dass sich der Wettquotient stets auf eine entscheidbare Aussage richtet: in einem Pferderennen gewinnt ein Pferd, oder es gewinnt nicht. Bei wissenschaftlichen Aussagen gelten aber derart einfache Entscheidungen im Allgemeinen nicht. Earman (1992) betrachtet zum Beispiel relativ einfache Aussagen der allgemeinen Struktur  $(\exists x)(\forall y)Rxy$ , d.h. "es existiert ein  $x$  derart, dass für alle  $y$  die Relation  $Rxy$  gilt, also  $x$  in der Relation  $R$  zu  $y$  steht. Wegen des All-Operators  $\forall$  – für alle – ließe sich eine derartige Aussage nicht auf endliche Weise verifizieren oder falsifizieren. Man könne also nie wirklich entscheiden, ob die Aussage nun gilt oder nicht, also könne man auch die Wette auf die Gültigkeit nicht entscheiden.

Auf die Kritiken kann an dieser Stelle nicht ausführlich eingegangen werden; Armandt (1993) und Hájek (2005) liefern weitere Literatur und



Argumente.

**Carnaps Ansatz:** Carnaps (1950) Ansatz ist insofern von besonderer Bedeutung, als er eine explizite Beziehung zur Induktion herstellt. Sein Ansatz wird etwas ausführlicher dargestellt, um die Schwierigkeiten zu illustrieren, die der Explikation einer logischen Wahrscheinlichkeit verbunden sind; diese Schwierigkeiten zeigen die Problematik, die mit einer strengeren Fassung des einerseits eines umgangssprachlich gebrauchten Wahrscheinlichkeitsbegriffs verbunden sind, und mit denen zu kämpfen hat, wenn man aufgrund experimenteller Daten eine Hypothese als "wenig wahrscheinlich" oder "wahrscheinlich" etc charakterisiert.

Carnap beginnt seine Arbeit, indem er zunächst eine formale Sprache definiert, in der eine endliche Anzahl *monadischer Prädikate* spezifiziert wird. Diese Prädikate bezeichnen voneinander unabhängige Eigenschaften, die einer endlichen Anzahl von Individuen oder Variablen zukommen können. Diese werden durch Beschreibungen charakterisiert, die als Konjunktionen der Prädikate eingeführt werden, wobei angegeben wird, ob ein gegebenes Prädikat bei dem Individuum vorkommt oder nicht, also negiert oder nicht negiert in die Beschreibung eingeht. Einer Aussage oder Hypothese  $h$  kann auf diese Weise eine bestimmte Evidenz  $e$ , d.h. Information oder Wissen, zugeordnet werden, und für die Kombination  $h \& e$  wird ein Wahrscheinlichkeitsmaß  $m(h \& e)$  eingeführt. Über das Maß  $m$  wird dann eine Bestätigungsfunktion (confirmation function)

$$c(h, e) = \frac{m(h \& e)}{m(e)} \quad (44)$$

eingeführt;  $c(h, e)$  entspricht offenbar der Definition einer bedingten Wahrscheinlichkeit. Natürlich muß nun das Maß  $m$  spezifiziert werden. Carnap geht davon aus, dass Individuen durch qualitative Differenzen voneinander unterschieden werden. So seien etwa drei Individuen  $a$ ,  $b$  und  $c$  gegeben, und ein Prädikat  $F$ . Ein gegebenes Individuum hat nun dieses Prädikat ( $F$ ), oder es hat es nicht ( $\neg F$ ).  $Fa$  bedeute im Folgenden, dass das Individuum  $a$  das Prädikat  $F$  hat,  $\neg Fa$  bedeute, dass  $a$  das Prädikat nicht hat; die Ausdrücke für die übrigen Individuen sind analog. Dann gibt es insgesamt  $2^3 = 8$  Zustandsbeschreibungen für die drei Individuen:

1.  $Fa \& Fb \& Fc$
2.  $\neg Fa \& Fb \& Fc$
3.  $Fa \& \neg Fb \& Fc$
4.  $Fa \& Fb \& \neg Fc$
5.  $\neg Fa \& \neg Fb \& Fc$

- 6.  $\neg F \ \& \ Fb \ \& \ \neg Fc$
- 7.  $Fa \ \& \ \neg Fb \ \& \ \neg Fc$
- 8.  $\neg Fa \ \& \ \neg Fb \ \& \ \neg Fc$

und dementsprechend vier Strukturbeschreibungen

- (1) Alles ist  $F$
- (2, 3, 4) Zwei  $F$ s, eine  $\neg F$
- (5, 6, 7) Ein  $F$ , zwei  $\neg F$ s
- (8) Alles ist  $\neg F$

Jede dieser Strukturbeschreibungen bekommt nun das gleiche Gewicht –  $1/4$  – zugeordnet, und dann bekommt jede Zustandsbeschreibung, die in eine Strukturbeschreibung auftaucht, wiederum einen gleichen Teil des Gewichts, das der Strukturbeschreibung zugeordnet wurde. Es sei etwa  $h = Fc$  eine Aussage. Diese Aussage ist wahr in den Zustandsbeschreibungen 1, 2, 3 und 5, also insgesamt in vier Zustandsbeschreibungen (in ihnen kommt die Aussage  $Fc$  vor, in den übrigen  $\neg Fc$ ).  $h = Fc$  kommt also gerade in der Hälfte der Zustandsbeschreibungen vor, und bekommt *deshalb* das Wahrscheinlichkeitsmaß  $m(h) = 1/2$  zugewiesen. Es werde nun das Individuum  $a$  betrachtet, und man finde, dass es das Merkmal (das Prädikat)  $F$  hat, – dies ist die "Evidenz"  $e$ .  $e$  ist *induktive Evidenz* für  $h$ . Man hat nun

$$m(h \ \& \ e) = \frac{1}{3}, \quad m(e) = \frac{1}{2},$$

also folgt

$$c(h, e) = \frac{m(h \ \& \ e)}{m(e)} = \frac{2}{3}.$$

Die *a priori*-Wahrscheinlichkeit für  $h$  war  $m(h) = 1/2$ , die Bestätigungsfunktion auf der Basis der Evidenz  $e$  ist nun  $c(h, e) = 2/3$ , – und in diesem Sinne hat man eine induktive Bestätigung für  $h$  gewonnen. Man rechnet leicht nach, dass nun den Zustandsbeschreibungen 1 und 8 jeweils die Wahrscheinlichkeit  $m = 1/4$  zugeschrieben werden, und den übrigen jeweils die Wahrscheinlichkeit  $m = 1/12$ .

Man kann sich leicht alternative Bestätigungsfunktionen vorstellen, allerdings war Carnap der Ansicht, dass die hier vorgestellte Funktion die einfachste und natürlichste sei. In Carnap (1963) schlägt er eine Verallgemeinerung seiner Bestätigungsfunktion vor, wobei er zunächst nur einstellige Prädikate (also einfache Eigenschaften, keine Relationen zwischen Individuen) betrachtet, und führt die Bestätigungsfunktion  $c_\lambda$  ein.  $e$  sei definiert durch:  $s_j$  der ersten  $s$  Individuen mögen das Prädikat  $P_j$  haben, und

das  $s + 1$ -te Individuum möge ebenfalls das Prädikat  $P_j$  zeigen. Für eine Menge von  $n = 1, \dots, k > 2$  Individuen soll dann gelten

$$c_\lambda(e) = \frac{s_j + \lambda/k}{s + \lambda}.$$

Dies soll implizieren (Hájek), dass  $c_\lambda$  um so kleiner wird, je größer  $\lambda$ , d.h. die induktive Wirkung neuer Evidenz wird um so geringer, je größer der Wert von  $\lambda$  ist ( $dc_\lambda/\lambda < 0$ ).

Das Problem mit Carnaps Ansatz ist, dass (i) der Wert von  $\lambda$  letztlich willkürlich ist, und dass (ii) die vielen Annahmen (Axiome), die Carnap einführen muß, um effektiv Wahrscheinlichkeiten berechnen zu können, keine selbstevidenten Wahrheiten sind. Die hier relativ explizit durchgeführte Darstellung des Carnapschen Ansatzes zeigt soll die grundsätzlichen Probleme aufzeigen, die mit dem Begriff der logischen Wahrscheinlichkeit verbunden sind: – die Fragen, wie die speziellen Annahmen über das Maß  $m$  und die Bestätigungsfunktion  $c$  bzw.  $c_\lambda$  zu rechtfertigen sind, wie die Gesamtevidenz  $e$  zu bestimmen ist, etc.

#### 10.2.4 Subjektive Wahrscheinlichkeiten

Der Begriff der epistemischen Wahrscheinlichkeit faßt wiederum eine Reihe verschiedener Interpretationen zusammen. de Finetti (1937) unternahm den Versuch, Wahrscheinlichkeiten durch Wettquotienten zu bestimmen. Dieser ist definiert durch eine Wette auf das Eintreffen eines zufälligen Ereignisses  $A$  – oder einer Aussage  $A$  – gegen  $R$  Werteinheiten im Austausch für  $Q$  Werteinheiten, wenn  $A$  sich als wahr herausstellt bzw. falls  $A$  eintritt. Die Werteinheiten sind Maße für den Nutzen (utility), der mit den Alternativen verbunden ist. Der Quotient  $R/Q$  definiert dann die *odds* auf  $A$ , und der Wettquotient auf  $A$  sind die normalisierten *odds*

$$p = \frac{R}{R + Q}. \quad (45)$$

Die Summe  $S = R + Q$  ist dann der Einsatz. Der 'degree of belief' – die Wahrscheinlichkeit von  $A$  – in  $A$  wird mit  $p$  identifiziert. Es kann nun gezeigt werden, dass kein Dutch Book<sup>73</sup> existiert, wenn das System der Wettquotienten den üblichen, endlich-additiven Wahrscheinlichkeitsaxiomen genügt; die Axiome kontrollieren gewissermaßen die Rationalität der Wetten. Wird gegen sie verstoßen, tritt der Dutch-Book-Fall ein. Eine ausführliche Diskussion dieser Ansätze findet man in Gillies (1973) und Howson (1995).

<sup>73</sup>Dutch Book: Eine Wette, bei der ...

Man kann sagen, dass man sich bei einer Wette nach dem Nutzen (utility) oder der Wünschbarkeit der angebotenen Alternativen entscheidet. Die Beziehung zwischen durch Nutzen erklärten Präferenzen und Wahrscheinlichkeit wird auch von Ramsey (1926) konstatiert. Für gewisse "Güter"  $X, Y, \dots$  läßt sich nach Ramsey eine Nutzenfunktion  $u(\cdot)$  definieren, die durch Einführung einer 'ethisch neutralen Aussage'  $A_0$  kalibriert, also geeicht, werden kann. Eine solche Aussage wird *zum Grad 1/2 geglaubt*, wenn man gegenüber den Alternativen:

- man bekommt  $X$ , wenn  $A_0$  wahr ist, und  $Y$  sonst, und
- man bekommt  $Y$ , wenn  $A_0$  wahr ist, und  $X$  sonst

nicht entscheiden kann. Es seien nun  $X$  und  $Y$  zwei Güter derart, dass für eine der beiden eine Präferenz existiert. Präferiert man  $X$  vor  $Y$ , so soll dies durch  $X \succ Y$  ausgedrückt werden.  $A_0$  sei eine ethisch neutrale Aussage. Jetzt sei die Option  $A$  : *Man erhält  $X$ , wenn  $A_0$  wahr ist, sonst erhält man  $Y$*  gegeben. Ramsey zeigt, dass dann eine Option  $Z$  existiert, die genauso wünschenswert ist wie  $A$ .  $Z$  wird dann die reelle Zahl  $u(Z) = (u(X) + u(Y))/2$  zugewiesen. Weitere Optionen, die mitten zwischen  $u(X)$  und  $u(Z)$  und  $u(Z)$  und  $u(Y)$  liegen, können dann auf die gleiche Weise gefunden werden, etc. Ramsey definiert dann Wahrscheinlichkeiten als Quotienten von Differenzen zwischen  $u$ -Werten: angenommen, man sei indifferent zwischen  $X$  und der Option *Man erhält  $Y$ , wenn  $A$  gilt, und  $Z$ , wenn nicht*. Dann ist der Grad des Glaubens (*degree of belief*) in  $A$ , d.h. die Wahrscheinlichkeit von  $A$ , durch

$$p(A) = \frac{u(X) - u(Z)}{u(Y) - u(Z)} \quad (46)$$

gegeben. Es kann dann gezeigt werden, dass die so definierten  $p$ -Werte den Wahrscheinlichkeitsaxiomen genügen (mit (iii) statt (iii')). Savages (1954) auf Nutzenfunktionen basierende Wahrscheinlichkeitsdefinition differiert von der in (46) gegebenen. Er führt Axiome ein, die die Transitivität von Nutzenwerten postulieren, sowie das *sure thing principle*: Präferiert man die Option  $f$  vor der Option  $g$ , wenn die Aussage  $B$  wahr ist, und wenn man auch sonst nicht  $g$  der Option  $f$  vorzieht, dann sollte man  $f$  in jedem Fall  $g$  vorziehen. Merkwürdigerweise ergeben sich dann Phänomene wie die sogenannte Geldpumpe (*money-pump*) (Howson, p. 6): angenommen, man präferiert  $X$  vor  $Y$ . Dies kann so ausgedrückt werden, dass der Wert von  $X$  sich aus dem Wert von  $Y$  plus einer Konstanten  $p$  ergibt. Weiter präferiere man  $Y$  vor  $Z$ , aber gleichzeitig  $Z$  vor  $X$ . Dann gilt also  $X = Y + p$ ,  $Y = Z + q$ , und  $Z = X + r$ , - so geht das immer weiter. Der scheinbare Widerspruch in dieser Pumpe läßt sich allerdings erklären, wenn die

Nutzenfunktionen nicht 1-dimensional, sondern in einem mehrdimensionalen Raum definiert sind; darauf kann hier nicht weiter eingegangen werden. Eine formal strenge Übersicht über die Axiome der subjektiven Wahrscheinlichkeit findet man in Fishburn (1986).

Die Literatur zur subjektiven Wahrscheinlichkeit ist extensiv; eine Fülle von Angaben findet man etwa in Hájek (2007) und Howson (1995). Wesentlich für den Ansatz ist wohl die Annahme einer Kopplung von in irgendeiner Weise als wünschenswert geltenden Zuständen, und gewissen Glaubenszuständen. Diese Kopplung soll sich in den Präferenzen und den dazu korrespondierenden Wahrscheinlichkeiten manifestieren; Eriksson und Hájek (2007) liefern eine kritische Diskussion dieser Annahme.

de Finettis Ansatz ist stark durch den (Neo-)Positivismus geprägt; Wahrscheinlichkeiten werden dementsprechend operational definiert:

”In order to give an effective meaning to a notion and not merely an appearance of such in a metaphysical-verbalistic sense an operational definition is required. By this we mean a definition based on a criterion which allows us to measure it.” (de Finetti 1990, p. 76)

Sein Wettenkriterium:

”The probability  $P(E)$  that You attribute to an event  $E$  is therefore the certain gain  $p$  which You judge equivalent to a unit gain conditional on the occurrence of  $E$ : in order to express it in a dimensionally correct way, it is preferable to take  $pS$  equivalent to  $S$  conditional on  $E$ , where  $S$  is any amount whatsoever, one Lira or one million, 20 US-Dollars or 75 Pounds.” (de Finetti 1990, p. 75)

### 10.2.5 Objektive Wahrscheinlichkeiten

Man kann Objektivität als eines der Ziele wissenschaftlichen Bemühens ansehen. Die Wahrscheinlichkeit  $p(A)$ , mit der ein Ereignis eintritt, kann ein objektive Eigenschaften des Prozesses sein, der das Ereignis  $A$  zeitigt oder nicht. Die Begründung dieser Annahme ist allerdings nicht einfach, denn sie erfordert Aussagen über die Struktur der (Teil-)Welt, in der das Ereignis  $A$  eintreten kann, etwa die Annahme, dass die Prozesse, die zum Eintreten von  $A$  führen können, nicht vollständig determiniert sind. Diese Behauptung führt zu der Frage, was denn mit der Determiniertheit oder Indeterminiertheit eines Prozesses gemeint ist. Diese Frage ist äußerst abgründig

und soll deshalb vorerst nicht diskutiert werden, es genügt die intuitive Begrifflichkeit.

Es sei nun  $A$  ein zufälliges Ereignis, d.h. es sei bereits bekannt, dass  $A$  unter gegebenen Bedingungen gelegentlich und in nicht deterministisch voraussagbarer Weise eintritt. Ein einzelner Versuch wird keine hinreichende Information über die Wahrscheinlichkeit  $p(A)$  liefern. Es liegt dann nahe, den Versuch unter möglichst identischen Bedingungen  $n$ -mal zu wiederholen, um zu einer Schätzung  $\hat{p}(A) = n(A)/n$  von  $p(A)$  zu gelangen;  $\hat{p}(A)$  ist eine relative Häufigkeit. Ein erster Versuch, Wahrscheinlichkeiten durch relative Häufigkeiten zu definieren, geht wohl auf John Venn<sup>74</sup> (1888) zurück; in einer Arbeit, in der das Verhältnis von Jungen- zu Mädchengeburt diskutiert wurde, stellt er fest, dass "probability is nothing but that proportion". Venns Ansatz bezog sich allerdings auf endliche Populationen, womit die Frage vorprogrammiert ist, ob die Wahrscheinlichkeit von "Kopf" gleich  $8/10$  ist, wenn beim Münzwurf bei 10 Würfeln 8-mal die "Kopf"-Seite oben gelegen hat (was eine zwar kleine, aber von Null verschiedene Wahrscheinlichkeit hat). Da Wiederholungen – unter möglichst identischen Bedingungen – einer Versuchsreihe mit  $n$  Versuchsdurchgängen zu unterschiedlichen Schätzungen  $\hat{p}(A)$  führen, die Unterschiede zwischen den Schätzungen aber um so kleiner zu werden scheinen, je größer  $n$  ist, liegt es nahe, die Definition Venns durch die von von Mises (1928) zurückgehende zu ersetzen:

#### Die Limesdefinition der Wahrscheinlichkeit:

$$p(A) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n(A)}{n}, \quad (47)$$

d.h. die Wahrscheinlichkeit eines zufälligen Ereignisses  $A$  ist gleich dem Grenzwert der relativen Häufigkeit  $n(A)/n$  für  $n$  gegen Unendlich; (47) charakterisiert die *Limestheorie der statistischen Wahrscheinlichkeit*. Man spricht auch von der Definition der Wahrscheinlichkeit als *statistische Wahrscheinlichkeit*. Da die Wahrscheinlichkeit hier über Häufigkeiten erklärt wird, ist auch von der *frequentistischen* Interpretation der Wahrscheinlichkeit die Rede.

Auf den ersten Blick scheint diese Definition große Akzeptanz zu genießen, bei Meinungsumfragen, in der Marktforschung, bei Untersuchungen zur Wirksamkeit von Therapien, der Entdeckbarkeit schwacher Stimuli, der Aktivierung von Neuronen, der Vererbbarkeit von Merkmalen etc. ist es Standard, Wahrscheinlichkeiten durch relative Häufigkeiten abzuschätzen. Aber bei der Limesdefinition geht es um die Definition von Wahrscheinlich-

---

<sup>74</sup>: Venn, J.: The Logic of Chance, by John Venn (1888). Dover Publications, 2006; die wesentlichen Ideen scheint Venn aber schon 1876 publiziert zu haben, vergl. Hájek, 2007

keiten als Grenzwerten, nicht um die Schätzung von Wahrscheinlichkeiten. Diese Definition hat eine Reihe offenkundiger Mängel.

Hájek (2007) argumentiert, dass für eine Münze, die nie geworfen wird, überhaupt keine Wahrscheinlichkeit definiert sei. Werde eine Münze gerade einmal geworfen, so gäbe es für sie nur die Wahrscheinlichkeiten 1 (für die oben liegende Seite) und 0 (für die unten liegende Seite). Dies ist das *Problem des einzelnen Falles*: viele Ereignisse sind gar nicht wiederholbar. So kann man sich fragen, wie wahrscheinlich es ist, dass Deutschland bei der nächsten Fußballweltmeisterschaft auf den ersten Platz kommt, bekommt darauf aber keine Antwort, will man diese Wahrscheinlichkeit als relative Häufigkeit definieren. Die in der Astrophysik diskutierte Frage, ob das Universum "offen" oder "geschlossen" sei, wobei es von Quantenfluktuationen abhängt, welche dieser beiden Alternativen eintritt, kann nicht durch Hinweis auf relative Häufigkeiten beantwortet werden.

Weiter ergibt sich das *Problem der Referenzklasse*. Von Mises Definition ist mit der Gleichung (47) nicht erschöpft: sie gilt nur in Bezug ein bestimmtes *Kollektiv*. Die Frage, wie wahrscheinlich es ist, dass ein bestimmter Student sein Studium abbricht, wird durch den Hinweis, dass 25% aller Studierenden ihr Studium abbrechen, nicht adäquat behandelt, da das Kollektiv, dem er angehört, unterspezifiziert ist: seine Wahrscheinlichkeit hängt davon ab, ob er wohlhabende und wohlwollende Eltern hat, und ob sein IQ über oder unter dem für sein Fach typischen Durchschnitt liegt, wie ausgeprägt seine Motivation ist und wie sein Gesundheitszustand ist, – die Liste läßt sich fortsetzen, so dass die Wahrscheinlichkeit für den betrachteten Studierenden über oder unter  $p(A) = .25$  liegen kann.

Stegmüller (1973) hat eine Reihe von problematischen Punkten der Limeskonzeption der Wahrscheinlichkeit aufgeführt, von denen einige vielleicht "geheilt" werden können, andere aber "tödlich" seien. Einige sollen hier angegeben werden:

1. Die Annahme einer unendlichen Folge von Experimenten, die der Definition (47) unterliegt, sei eine unzulässige Fiktion, da die Objekte, mit denen die Experimente durchgeführt werden (Würfel, physikalische Meßgeräte, etc.) nur eine endliche Lebenszeit haben.
2. Der Fall sich mit der Zeit ändernder Wahrscheinlichkeiten könne nicht abgebildet werden. In Lernprozessen treten derartige zeitabhängige Wahrscheinlichkeiten durchaus auf: mit dem Fortschritt des Lernens vergrößern sich die Wahrscheinlichkeiten korrekter Reaktionen.
3. Die Frage nach der Wahrscheinlichkeit von Einzelereignissen bleibe

offen; von Mises hat es grundsätzlich abgelehnt, von Wahrscheinlichkeiten in Zusammenhang mit Einzelereignissen zu reden.

4. Es stehen stets nur endlich viele Beobachtungen zur Verfügung. Es läßt sich aber zeigen, dass jede *endliche* Folge mit der Annahme eines *beliebigen* Grenzwerts verträglich ist. Daraus folgt, dass sich der Grenzwert einer Folge, die eine statistische Wahrscheinlichkeit definieren soll, schon nach endlich vielen Beobachtungen gewissermaßen abzeichnen muß. Man kann mit Stegmüller sagen, dass dies eine irrationale Zusatzannahme ist, die in der Definition (47) noch gar nicht enthalten ist.
5. Die Limesdefinition fordert nicht explizit, dass die Ereignisfolge in einer bestimmten Weise geordnet ist. Implizit ist aber eine solche Forderung vorhanden. Ein Beispiel (Stegmüller (1973), p. 39) ist die Folge 1, 0, 1, 0, 1, 0, ... Der Grenzwert der relativen Häufigkeiten von Einsen ist hier 1/2. Die Folge läßt sich aber umordnen in 1, 1, 0, 1, 1, 0, ... (man muß hier berücksichtigen, dass es sich um unendliche Folgen handelt). Bei der letzten Folge ist der Grenzwert aber 2/3. Ein anderes Beispiel ist ein Mechanismus, der die natürlichen Zahlen erzeugt. Dabei gibt es gerade und ungerade Zahlen. Ist  $A$  das zufällige Ereignis, dass eine gerade Zahl erzeugt wird, so sollte  $p(A) = 1/2$  resultieren, denn es gibt ebensoviele gerade wie ungerade Zahlen. Es ist aber denkbar, dass eine Folge G, G, G, U, G, G, G, U; ... erzeugt wird, wobei "G" für eine gerade Zahl, "U" für eine ungerade Zahl steht. Bei dieser Folge wäre  $P(A) > 1/2$ .
6. Der Begriff des Grenzwerts impliziert, dass ein mathematisches Gesetz existiert, dass für ein gegebenes Glied einer Folge das jeweils nachfolgende Glied eindeutig festgelegt wird. Genau dies widerspricht aber der Annahme einer Zufallsfolge, die der Definition (47) unterliegt.
7. Die Definition (47) der Wahrscheinlichkeit eines zufälligen Ereignisses impliziert einen logischen Zirkel. Denn eine Voraussetzung für (47) ist, dass einzelnen Beobachtungen voneinander unabhängig sein müssen. Gemeint ist aber stochastische Unabhängigkeit, deren Definition bereits einen Wahrscheinlichkeitsbegriff voraussetzt.
8. Aus der mathematischen Statistik sind das schwache und das starke *Gesetz der Großen Zahlen* bekannt. Gegeben sei eine Folge zufälliger Veränderlicher  $X_1, X_2, \dots$  mit identischem Erwartungswert<sup>75</sup>  $\mu$ , und

---

<sup>75</sup>Der Erwartungswert einer zufälligen Veränderlichen  $X$  ist durch  $\mathbb{E}(X) = \sum_i p_i X_i$  gegeben, wenn  $X$  diskret ist, wobei  $p_i = P(X = X_i)$  ist und die Summation über alle



es sei  $\bar{x}_n = (X_1 + \dots + X_n)/n$ . Das Schwache Gesetz der Großen Zahlen besagt, dass

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P(|\bar{x}_n - \mu| < \varepsilon) = 1, \quad \text{für alle } \varepsilon > 0. \quad (48)$$

Man sagt, dass  $\bar{x}$  stochastisch gegen  $\mu$  konvergiert.

Das Starke Gesetz der Großen Zahlen besagt

$$P\left(\lim_{n \rightarrow \infty} \bar{x}_n = \mu\right) = 1, \quad (49)$$

d.h. der Stichprobenmittelwert  $\bar{x}_n$  konvergiert *fast sicher* gegen  $\mu$ . Der Ausdruck 'fast sicher' bedeutet in diesem Zusammenhang, dass mit einer Wahrscheinlichkeit von Null auch eine Konvergenz gegen von  $\mu$  abweichende Werte auftreten kann; eine Wahrscheinlichkeit von Null bedeutet ja noch nicht die Unmöglichkeit eines solchen Ereignisses. Es läßt sich zeigen, dass das Starke das Schwache Gesetz impliziert. Gilt nun

$$X_i = \begin{cases} 0, & \text{wenn } \neg A \\ 1, & \text{wenn } A \end{cases}$$

$A$  ein zufälliges Ereignis, mit

$$p(A) = p \text{ für alle } i$$

und  $\bar{x}_n = \hat{p}_n = n(A)/n$ , wobei  $\hat{p}_n$  die relative Häufigkeit von  $A$  in der Folge  $X_1, \dots, X_n$  ist, und  $\mu = p$  die Wahrscheinlichkeit von  $A$ . Die Aussage (48) nimmt dann die Form

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P\left(\left|\frac{n(A)}{n} - p(A)\right| < \varepsilon\right) = 1 \quad (50)$$

an. Im Vergleich dazu behauptet (47) aber

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n(A)}{n} = p(A), \text{ d.h. } \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n(A)}{n} - p(A) = 0.$$

Diese Aussage unterscheidet sich sehr von (50), wo ja ausgesagt wird, dass *die Wahrscheinlichkeit*  $P$ , dass  $n(A)/n$  von  $p(A)$  nur beliebig wenig abweicht, gleich 1 ist. Dies bedeutet, dass der Wahrscheinlichkeitsbegriff für die Charakterisierung von  $P$  bereits vorhanden sein muß, und dass darüber hinaus die relative Häufigkeit  $n(A)/n$  von  $p(A)$  auch für  $n \rightarrow \infty$  abweichen kann, denn die Aussage (50) bedeutet, dass  $|n(A)/n - p(A)| < \varepsilon$  eben nur *fast sicher* konvergiert.

---

möglichen  $i = 1, 2, \dots$  geht, oder durch  $\mathbb{E}(X) = \int_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx$ , wenn  $X$  stetig ist. Der Erwartungswert entspricht dem arithmetischen Mittel über alle möglichen Werte von  $X$ .

Die von Misessche Definition des Wahrscheinlichkeitsbegriffs erlaubt solche Abweichungen nicht. Der Versuch, auch  $P$  wieder über den Limes einer relativen Häufigkeit zu definieren, führt natürlich sofort in einen infiniten Regress. Stegmüller (1973) bezeichnet die Zirkelhaftigkeit bzw. den implizierten infiniten Regress der Limesdefinition als "tödlich" für die von Misessche Definition, denn "praktische Sicherheit (wird) mit logischer Notwendigkeit verwechselt" (p. 37). Das Fazit ist: Der Wahrscheinlichkeitsbegriff kann nicht durch die Limesdefinition spezifiziert werden.

**Poppers Propensitätsmodell**<sup>76</sup> Will man Wahrscheinlichkeiten nicht als epistemische Größen sehen, so muß man die Prozesse oder Bedingungen, die ein Ereignis nicht mit Bestimmtheit eintreten oder nicht eintreten lassen, sondern mit einer Wahrscheinlichkeit  $p$ ,  $0 \leq p \leq 1$ , eintreten lassen, in die Natur verlegen.  $0 < p(A) < 1$  etwa bedeutet, dass  $A$  unter gegebenen Randbedingungen, die implizit den Wert von  $p$  festlegen, nicht vollständig determinieren, – denn sonst wäre  $A$  ja determiniert, so dass entweder  $p(A) = 0$  oder  $p(A) = 1$ . Popper (1957, 1959, 2001) hat, um insbesondere Wahrscheinlichkeitsaussagen für Einzelereignisse zu ermöglichen, nun postuliert, dass es eben gewisse *Propensitäten*, also gewisse Tendenzen oder Neigungen gewissermaßen im Versuchsaufbau gäbe, die dazu führten, dass ein zufälliges Ereignis bei einem Versuchsdurchgang entweder eintritt oder nicht. Die Art oder Ausgeprägtheit der Propensität bestimme den Wert von  $p = p(A)$ . Propensitäten sind, nach Popper, objektive, relationale Merkmale, die in der Wirklichkeit existieren. Darüber hinaus soll der Propensitätsbegriff den logischen Wahrscheinlichkeitsbegriff mit umfassen. Er muß deshalb eine neue Wahrscheinlichkeitsaxiomatik einführen, da die Kolmogoroff-Axiome (i) bis (iii) bzw. (iii') sich zunächst nur auf absolute Wahrscheinlichkeiten beziehen; die damit kompatible Definition der bedingten Wahrscheinlichkeit,  $P(A|B) = P(A \cap B)/P(B)$ , macht aber nur Sinn, wenn  $P(B) \neq 0$ . Der Bezug auf logische Wahrscheinlichkeiten soll es ermöglichen, auch Hypothesen Wahrscheinlichkeiten zuzuordnen, und da Popper der Ansicht ist, dass die logische Wahrscheinlichkeit von Hypothesen gleich Null sei, ergeben sich mit dem Bayesschen Begriff der bedingten Wahrscheinlichkeit Probleme (vergl. Logik der Forschung, Anhang VII).

Die Propensitätstheorie Poppers ist ausführlich und intensiv diskutiert worden. Diese Diskussion kann hier nur aspektweise wiedergegeben werden. Keuth (1976) hat insbesondere Poppers Versuch, Propensität und logische Wahrscheinlichkeit zusammenzubringen, analysiert und verworfen.

---

<sup>76</sup>propensity - Neigung, Tendenz, ...

Eine zentrale Frage bei Popper ist, ob die Zufälligkeit eines Ereignisses unter gegebenen Bedingungen eine genuine Indeterminiertheit impliziert oder nur eine scheinbare, die sich aus der Komplexität der nicht im Detail beobachtbaren Prozesse ergibt. Die Frage nach der allgemeinen Gültigkeit des Determinismus ist dazu komplementär. Der Determinismus ist, sehr intuitiv und fast schon salopp gesagt, die Lehre, dass kein Ereignis ohne Ursache geschieht, dass Ursache-Wirkungsgefüge durch Naturgesetze beschrieben werden können und dass die Zukunft vorhersagbar wäre, konnte man denn alle Naturgesetze.

Laplace (1814) hat eine Definition des Determinismus gegeben, die gleichzeitig dessen Problematik aufzeigt. Ausgehend von der Annahme, dass jedes Ereignis kausal auf ein anderes zurückgeführt werden müsse, fand er, dass es notwendig sei, eine "Intelligenz" (den Laplaceschen Dämon) einzuführen, die zu jedem Zeitpunkt alle Elemente des Universums kennt und die über eine unbegrenzte Rechenkapazität verfügt. Dieser Dämon hat stets nicht nur die gesamte Vergangenheit, sondern auch die gesamte Zukunft des Universums vor Augen. Offenbar verfügen Menschen nicht über diese dämonische Eigenschaft. Im Sinne der Laplaceschen Determiniertheit können demnach Ereignisse nur deswegen als "zufällig" erscheinen, weil man nicht alle Bedingungen für ihr Eintreten Ereignisses kennt. Wahrscheinlichkeiten wären demnach grundsätzlich als epistemische Wahrscheinlichkeiten zu interpretieren.

Earman (1986) liefert eine Fülle von Einsichten zum Thema Determinismus, die den schnellen Schluß von Interpretationen der Wahrscheinlichkeit als Ausdruck einer Propensität auf den Indeterminismus als sehr gewagt erscheinen lassen (vergl. insbesondere Kapitel VIII: Randomness in Earman (1986)); ein determinierter Prozess ist ja nicht notwendig auch vorhersagbar. Suppes (1993) elaboriert weiter den wichtigen Unterschied zwischen Determiniertheit und Vorhersagbarkeit, der in vielen philosophischen Arbeiten verwischt werde. Nicht nur sind deterministische Systeme nicht notwendig auch voraussagbar in ihrem Verhalten, sondern umgekehrt lassen sich auch für stochastische<sup>77</sup>, also zufällige Prozesse gewisse deterministische Aspekte, wie sie in Grenzwerttheoremen ausgedrückt werden, finden. So haben Cox und Smith (1953) den Effekt der deterministischen Überlagerung deterministischer Prozesse betrachtet und gefunden, dass die Wartezeiten zwischen bestimmten Ereignissen asymptotisch exponentialverteilt sind, d.h. es gilt in sehr guter Näherung  $P(\tau \leq t) = 1 - \exp(-\lambda t)$ ,  $\lambda, \tau \geq 0$ . Diese Verteilung ergibt sich aber auch, wenn die Ereignisse völlig zufällig eintreten. Die relativen Häufigkeiten, mit denen dann die jeweiligen

---

<sup>77</sup>griech.: den Zufall betreffend

Wartezeiten auftreten, reflektieren dann nicht den Zufall "an sich", sondern Zufall als supervenierendes Phänomen (vergl. Wissenschaftstheorie IV, Abschnitt 3.4). Suppes (1993) verweist auf die Resultate von Poincaré, der zeigte, dass die Approximationen (Reihenentwicklungen) der Lösungen für Gleichungen für ein zunächst einfach erscheinendes mechanisches Problem, dem Drei-Körper-Problem (man denke an drei Billiardkugeln), divergieren statt konvergieren, wobei man bedenken muß, dass dieses Problem *kein* nicht weiter interessierender Spezialfall in der Mechanik ist. Die Gleichungen sind zwar deterministisch, d.h. sie enthalten keine Terme, die Zufälligkeit repräsentieren, können aber für die meisten Fälle nicht so gelöst werden, dass sich eine vollständige Vorhersagbarkeit der jeweiligen Prozesse ergäbe. Chaos in deterministischen Systemen impliziert ebenfalls eine *de facto*-Unvorhersagbarkeit des Verhaltens. Generell kann man Indeterminiertheit in dynamischen Systemen betrachten. Suppes (1993) zitiert ein Resultat von Ornstein, diskutiert in Ornstein und Weiss (1991)), das hier in der Suppesschen Fassung wiedergegeben werden soll (Suppes (1993), p. 254 – Theorem 4):

**Ornstein:** There are processes which can equally well be analyzed as deterministic systems in classical mechanics or as indeterministic semi-Markov processes, no matter how many observations are made.<sup>78</sup>

Die Charakterisierung eines stochastischen Prozesses, hier also die eines Semi-Markov-Prozesses, bedeutet stets die Spezifikation von Wahrscheinlichkeitsmaßen, die, dem Ornsteinschen Satz zufolge, nicht ontologisch auf Indeterminiertheit zurückgeführt werden müssen, gleichwohl aber objektive Merkmale des Prozesses abbilden.

Der Laplacesche Determinismus wird in philosophischen Diskussionen auch als *ontologischer Determinismus* bezeichnet. van Kampen (1991) verweist darauf, dass der ontologische Determinismus auf der Basis von Beobachtungen weder bewiesen noch widerlegt werden kann. So kann man zunächst, auf einem mikroskopischen Niveau, die Bewegung der Moleküle eines Gases durch deterministische Differentialgleichungen beschreiben (Laplacesche Welt). Das gesamte System kann auf einem makroskopischen Niveau wiederum durch deterministische Differentialgleichungen charakte-

---

<sup>78</sup>Markov-Prozesse sind stochastische Prozesse, bei denen der Übergang zum nächsten Zustand nur vom gegenwärtigen Zustand abhängt (Unabhängigkeit von der Vergangenheit). Ist die Menge der Zustände diskret, so hat man eine Markov-Kette. Ist die Verweildauer in einem Zustand wiederum zufällig verteilt, so kann die Markov-Eigenschaft verloren gehen. Hängt die Verteilung der Verweildauer nur vom zuletzt eingenommenen Zustand ab, so erhält man einen *Semi-Markov-Prozess*.

risiert werden, die allerdings nur approximativ gelten, da die makroskopischen Variablen kleine, irreguläre Schwankungen ("Fluktuationen") aufweisen. Um diese vollständig beschreiben zu können, müssen alle Gleichungen für das mikroskopische Niveau gelöst werden, was unmöglich ist. Möglich ist allerdings eine Charakterisierung der durchschnittlichen Fluktuationen. Das so beschriebene System erscheint dann als nicht deterministisch, auch wenn die deterministischen Approximationen eine große Genauigkeit haben. Befinden sich Systeme jedoch in einem instabilen Gleichgewichtszustand, können auch kleine Fluktuationen Übergänge in qualitativ verschiedene Zustände des Systems bewirken. Diese Übergänge erscheinen als zufällig und können grundsätzlich auch nur statistisch beschrieben werden. Wie schon in Ornsteins Theorem haben die Wahrscheinlichkeiten einen objektiven, physikalischen Hintergrund. Natürlich könnte man hier von einem Laplaceschen Determinismus reden, der uns nur deshalb ein stochastisches Bild der Welt oder von Teilen der Welt liefert, weil wir keine Laplace-schen Dämonen sind. Die Wahrscheinlichkeiten hätten dann stets auch eine epistemische, "subjektive" Komponente. Allerdings hat Chaitin (1986) darauf hingewiesen, dass bestimmte Gleichungen nur Lösungen für bestimmte Parameterwerte haben, diese Parameterwerte aber nicht in einer systematischen, d.h. algorithmischen Weise gefunden werden können. Der Zufall kann also seinen Ursprung bereits in der Mathematik haben und vererbt sich so in das physikalische Geschehen, ohne dass ein Laplacescher Dämon dieses berechnen könnte. Anders ausgedrückt: falls es eine allgemeine Isomorphie zwischen physikalischen Prozessen und den ihnen entsprechenden mathematischen Systemen gibt, reflektiert der Zufall, der sich in der nicht vorhersagbaren Lösbarkeit bestimmter Gleichungen äußert, den Zufall im physikalischen System, wobei noch nicht einmal die von vielen Physikern postulierte Akausalität in quantenmechanischen Systemen gemeint sein muß. Wahrscheinlichkeiten sind dann objektiv im strengen Sinne des Wortes.

Aber solche Betrachtungen scheinen nur für Philosophen keinen hinreichenden Plausibilitätscharakter zu haben. So stellt Rosenthal (2006) fest, dass die Propensitätstheorie den Indeterminismus impliziere (p. 255). Wenn bei einem einzelnen Vorgang das Ergebnis durch "bestehende Faktoren" zu einer bestimmten Kausalkette führt, diese aber vom Beobachter nicht gekannt werde, so sei "das Resultat eben nicht objektiv (ontologisch), sondern allenfalls subjektiv für uns (epistemisch) offen", – und eine Wahrscheinlichkeitszuordnung sei dann auch keine objektive, sondern eben eine epistemische Zuordnung. Ontologisch offen sei im deterministischen Fall nur der Ausgang des Experiments, d.h.  $p(A) = 0$  oder  $p(A) = 1$ . Eine Einzelfallwahrscheinlichkeit  $p(A)$ ,  $0 < p(A) < 1$  sei nur im genuin indeterministischen

Fall möglich, und das bedeute dann, dass sich bei einer Reihe von Versuchen das Ereignis  $A$  manchmal einstelle und manchmal nicht. Die offene Frage sei nun, warum sich gerade bestimmte relative Häufigkeiten einstellen (also eine bestimmte Verteilung solcher Häufigkeiten). Diese werden, nach Popper, durch die bestimmten "Tendenzen" – seine Propensitäten – erzeugt, die durch die Versuchsbedingungen mit festgelegt werden. Diese Tendenzen müssen aber so sein, dass sie mit den Axiomen der Wahrscheinlichkeit kompatibel sind, aus denen wiederum das Gesetz der Großen Zahlen<sup>79</sup> folgt. Hier nun taucht aber wieder die Wahrscheinlichkeit  $P$  auf, mit der die relative Häufigkeit  $n(A)/n$  in der Nachbarschaft von  $p(A)$  liegt, und es gilt nun, so Rosenthal, *dieses*  $P$  wiederum propensitätstheoretisch zu erklären. Man laufe hier also wie bei der Limestheorie in einen Zirkel. Die Propensitäten sollen die Wahrscheinlichkeiten  $p(A)$  erklären, und dies gelingt nur über die Annahme, dass sich die Propensitäten mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit  $P$  manifestieren:

"Dispositionelle Wahrscheinlichkeiten wollen wir, und probabilistische Dispositionen haben wir bekommen." (Rosenthal (2006), p. 257)

Popper hat versucht, die Propensitäten als eine Verallgemeinerung des Kraftbegriffs aufzufassen, bzw. als eine Verallgemeinerung des Kausalitätsbegriffs; Propensitäten seien indeterministische kausale Verknüpfungen. Das Problem bei solchen Begriffsbildungen ist aber, so Rosenthal, dass man am Ende bei einem *probabilistischen* Kraft- oder Kausalitätsbegriff ende, bei dem also der Begriff der Wahrscheinlichkeit schon vorausgesetzt und nicht erklärt werde. Ein indeterministischer Kausalitätsbegriff impliziert ja, dass bestimmte Ursache-Wirkungs-Verknüpfungen eben nur mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit zustande kommen. Rosenthal argumentiert, dass der Propensitätsbegriff "nur eine bildhafte Untermalung, die sachlich nichts leistet" (p. 257) sei. Man könne nun auf die Idee kommen, objektive Wahrscheinlichkeiten als nicht weiter reduzierbare Größen aufzufassen. Dann muß man aber die Wahrscheinlichkeitsaxiome postulieren und kann sie, entgegen dem Ziel der Propensitätstheorie, nicht ableiten, d.h. diese Axiome werden dann nicht *erklärt*. Das Kernproblem der Popperschen Propensitätstheorie der objektiven Wahrscheinlichkeit scheint dann darin zu liegen, die Wahrscheinlichkeit  $P$  in (50) erklären zu müssen. Dieses  $P$  müsse im Zusammenhang mit der Propensitätstheorie aber als epistemische Wahrscheinlichkeit aufgefasst werden, also als eine subjektive Wahrschein-

---

<sup>79</sup>Eigentlich *die* Gesetze der großen Zahlen, denn es gibt das schwache und das starke Gesetz der großen Zahlen. Die Unterscheidung bezieht sich allerdings nur auf den jeweils zugrunde gelegten Konvergenzbegriff, die Kernaussage ist bei beiden Gesetzen dieselbe.

lichkeit, die den objektiven Wahrscheinlichkeiten  $p(A)$  "aufgesattelt" wird (Rosenthal (2006), p. 263). Rosenthal äußert die Überzeugung, dass bisher kein wirklich überzeugender Begriff der objektiven Wahrscheinlichkeit vorliegt, dass man aber gleichwohl nicht auf einen solchen Begriff verzichten könne, da er durch Phänomene wie den radioaktiven Zerfall impliziert werde. Die Frage der Deutung des radioaktiven Zerfalls wird allerdings in Wissenschaftstheorie IV wieder aufgenommen; es wird dort argumentiert, dass es auch beim radioaktiven Zerfall nicht zwingend ist, eine genuine Indeterminiertheit zu postulieren. Befunde wie Ornsteins Theorem und Chaitins Ergebnisse legen nahe, dass man nicht auf Interpretationen der Quantenmechanik, die einen Indeterminismus postulieren, zurückgreifen muß, um objektive Wahrscheinlichkeiten zu definieren.

Die Frage ist nun, wie ein objektiver Begriff der Wahrscheinlichkeit einzuführen ist. Stegmüller argumentiert, dass die Schwierigkeit einer solchen Einführung erst aus dem reduktionistischen Postulat resultiert, dass 'Wahrscheinlichkeit' auf schon zur Verfügung stehende mathematische oder empirische Begriffe zurückgeführt werden müsse. Die Überwindung dieser Schwierigkeit könnte einfach darin bestehen, dieses Postulat fallen zu lassen. Wahrscheinlichkeit bezeichnete dann einfach ein Attribut natürlicher Vorgänge *per se*, das nicht weiter begründet oder analysiert werden kann und auch nicht, wie der subjektive oder epistemische Wahrscheinlichkeitsbegriff, auf logische Relationen, Wetten oder Nutzenbetrachtungen zurückgeführt werden muß. Szabó (2007) scheint eine ähnliche Interpretation des Wahrscheinlichkeitsbegriffes vorzuschlagen.

Rosenthal (2004) diskutiert eine Reihe weiterer Ansätze, den Begriff der ontischen oder objektiven Wahrscheinlichkeit zu definieren. Zu diesen Ansätzen gehört auch das von Lewis (1980) aufgestellte *Principal Principle*, bei dem epistemische und objektive Wahrscheinlichkeit miteinander verbunden werden sollen. Es sei  $\mathbb{P}$  eine rationale *Degree-of-Belief-Funktion*,  $A$  sei eine Aussage, derzufolge ein bestimmtes Ereignis zu einer spezifizierten Zeit  $t$  eintritt, und  $A_p$  sei die Aussage, dass mit der objektiven Wahrscheinlichkeit  $p$  die Aussage  $A$  zutrifft. Weiter sei  $E$  irgendeine Aussage, die mit  $A$  zur Zeit  $t$  kompatibel ist. Dann soll gelten

$$\mathbb{P}(A|A_p \ \& \ E) = p. \quad (51)$$

Beim Principal Principle werden also eine subjektive Wahrscheinlichkeit  $\mathbb{P}$  und eine objektive Wahrscheinlichkeit  $p$  miteinander verknüpft: die subjektive Wahrscheinlichkeit  $\mathbb{P}$ , dass  $A$  gilt, unter der Bedingung, dass das in  $A$  spezifizierte Ereignis mit der objektiven Wahrscheinlichkeit  $p$  eintritt. Earman (1992) verweist darauf, dass ein ähnlicher Ansatz schon bei Thomas Bayes (1764) auftaucht. Das Prinzip ist ein *Brückenprinzip*, mit dem

die objektiven Wahrscheinlichkeiten  $p(A)$  mit den "vernünftigen Überzeugungsgraden", wie sie in  $\mathbb{P}$  impliziert manifestiert werden, verbindet. Die Lewischen Arbeiten gehen von der *Humeschen Supervenienz* aus: nach Hume ist die Welt eine Ansammlung bzw. ein Mosaik lokaler Fakten, Naturgesetze spiegeln nur irgendwelche Regelmäßigkeiten in diesem Mosaik wieder, sie *supervenieren* über diesem Mosaik, d.h. sie bestimmen das Bild, das wir extrahieren und die gewissermaßen hinzugefügt werden. Kausalrelationen ergeben sich dabei als *Interpretation* von "konstanten Konjunktionen" zwischen Objekten, wie sie vom Subjekt wahrgenommen werden. Rosenthal (2004) argumentiert, dass auch hier kein überzeugendes Konzept für objektive Wahrscheinlichkeiten geliefert wird, es sei denn, man akzeptiere, dass genuine, nicht weiter reduzierbare Indeterminiertheit existiert. Ob dieses Argument zwingend ist, sei in Hinblick auf Ornsteins Theorem dahingestellt (Rosenthal diskutiert das Theorem nicht). Auf die Frage nach genuiner Indeterminiertheit wird im Skript Wissenschaftstheorie IV zurückgekommen.

Earman (1992) sieht andere Probleme, die mit dem Principal Principle verbunden sind. Zunächst habe es den Vorteil, zu erklären, wie wir die Parameter objektiver (Zufalls-)Parameter, etwa den einer Binomialverteilung, kennen lernen. Dazu betrachte man ein Bernoulli-Experiment: es werde eine Folge von i.i.d. (independent and identically distributed) zufälligen Veränderlichen  $X_j = \{0, 1\}$  beobachtet:  $X_j = 0$ , wenn im  $j$ -ten Versuch ein spezifiziertes Ereignis  $A$  nicht eintritt, und  $X_j = 1$ , wenn es eintritt, und  $P(X_j = 1) = p$  für alle  $j$ . Dann läßt sich ein Maß  $\mathcal{P}$  auf Teilmengen der Menge aller möglichen Resultate einer unendlichen Wiederholung von Bernoulli-Experimenten konstruieren derart, dass die relative Häufigkeit von  $A$  mit  $\mathcal{P} = 1$  gegen  $p$  strebt. Dies ist das Starke Gesetz der Großen Zahlen. Es werde nun eine a-priori-Wahrscheinlichkeit ungleich Null für die Hypothese, dass die objektive Wahrscheinlichkeit für  $A$  gleich  $p$  ist, gewählt; dann strebt die *a-posteriori*-Wahrscheinlichkeit  $\mathbb{P}$  für diese Hypothese für fast jede unendliche Wiederholung des Experiments gegen  $p$ , und dies ist die Aussage des Principal Principles. Earman stellt fest: "The mathematics are impeccable, but the metaphysics remain murky": es bleibt unklar, warum bei unendlich vielen Wiederholungen des Bernoulli-Experiments das Maß  $\mathcal{P}$  gegen die objektive Wahrscheinlichkeit  $p$  streben soll.

### 10.3 Bayesianische und frequentistische Statistik

Man kann sagen, dass der Versuch, Wahrscheinlichkeiten als objektive Größen zu definieren, in irgendeiner Form auf Propensitäten basiert, auch wenn damit nicht notwendig der Poppersche Propensity-Vorschlag gemeint ist.



Rosenthal (2006) stellt die grundsätzliche Möglichkeit objektiver Wahrscheinlichkeit zwar nicht in Frage, argumentiert aber, dass zumindest die Poppersche Version einer Propensitätstheorie auf eine Charakterisierung von Wahrscheinlichkeiten hinausläuft, die sie als subjektive Größen ausweist. Die im letzten Abschnitt angeführten Ergebnisse legen aber nahe, dass man sich dieser Ansicht nicht anschließen muß. Stegmüller (1973) hat eine Reihe kritischer Anmerkungen über subjektive Wahrscheinlichkeiten gemacht, auf die kurz eingegangen werden soll.

Zunächst läßt sich feststellen, dass de Finettis Definition von Wahrscheinlichkeiten über Wettquotienten eine rein operationalistische Definition ist. Der Vorteil ist zunächst, dass nichts über die im Allgemeinen nicht direkt beobachtbaren und insofern "metaphysischen" Gründe zufälligen Geschehens gesagt zu werden braucht, dass man nicht an einem generellen Ursache-Wirkungsprinzip zweifeln muß und man auch die Idee eines vollständigen Determinismus (Einstein: "Gott würfelt nicht") nicht aufgeben muß. Ein Ereignis erscheint als zufällig, weil man keine vollständige Kenntnis über die zu ihm führende Kausalkette hat. Sollte es einen echten Zufall im Sinne mangelnder oder unvollständiger Kausalität für das jeweilige Ereignis geben, so ist auch dieser Fall durch die Definition der Wahrscheinlichkeit über den Wettquotienten abgedeckt. Woher die Person die Nutzenwerte hat, die ihren Wetten entsprechen, wird offengelassen. Nach de Finetti ist jedenfalls "der Glaube an eine mit physikalischen Systemen verknüpfte objektive Wahrscheinlichkeit [ein] Spezialfall eines "metaphysischen Irrglaubens", der auf einer "unberechtigten Ontologisierung und Hypostasierung subjektiver Überzeugungsgrade beruht." (Stegmüller, p. 221) Ein Vorteil der de Finettischen Definition sei sicherlich die Entscheidbarkeit von Wahrscheinlichkeitsaussagen, die bei objektiven Wahrscheinlichkeitsaussagen nicht notwendig gegeben ist. Ihr Nachteil ist ein "radikaler Verifikationspositivismus", – in der Tat ergibt sich hier die Problematik der Protokollsätze, wie sie schon im allgemeinen Programm des (Neo-)Positivismus auftauchte.

Ein Fehler in der von Miseschen Häufigkeitsdefinition der Wahrscheinlichkeiten ist das Postulat, dass die relativen Häufigkeiten  $n(A)/n$  gegen die "wahre" Wahrscheinlichkeit  $p(A)$  streben. Dem (schwachen) Gesetz der Großen Zahlen zufolge gilt aber nur, dass die Wahrscheinlichkeit, dass  $|n(A)/n - p(A)| < \varepsilon$  für alle  $\varepsilon > 0$  gilt, gleich 1 ist. Diese Wahrscheinlichkeit kann nicht frequentistisch definiert werden, ohne dass ein infiniter Regress resultiert. Bei der subjektiven Wahrscheinlichkeitsinterpretation konvergieren die relativen Häufigkeiten gegen einen Wert  $g^E(f)$ , die nach Stegmüller das *fiktive subjektivistische Analogon zum Begriff der objektivistischen Wahrscheinlichkeit* darstellt. Sie sei fiktiv, weil  $g^E(f)$  dazu dienen soll, in der Sprache der subjektivistischen Theorie Aussagen über objektive Wahr-

scheinlichkeiten zu rekonstruieren, obwohl  $g^E(f)$  keine Wahrscheinlichkeit sei.

Die Subjektivisten sind sich nicht einig, worüber man sinnvollerweise Wetten abschließen kann. Nach de Finetti kann man nur dann Wetten abschließen, wenn sich danach Gewinne und Verluste ohne Diskussion verteilen lassen. Wetten können nur auf *verifizierbare* Hypothesen geschlossen werden. Savage dagegen nimmt an, dass Hypothesen Wahrscheinlichkeiten zugeordnet werden können. Da er an der Wettidee festhält, folgt, dass er mit der Natur Wetten abschließen müßte und es dabei einen allwissenden Schiedsrichter geben müßte, der den Gewinn aushändigte.

Die Diskussion geht also um die "richtigen" Grundannahmen. Der Objektivist kann darauf hinweisen, dass den Subjektivisten keine Rekonstruktion probabilistischer Aussagen zu den Einzelwissenschaften geglückt sei. Ein Beispiel dafür sind quantenmechanische Vorgänge: die Frage ist, ob die Vorgänge probabilistischer Natur sind, und wenn ja, ob man diese durch Wetten charakterisieren kann. Die Subjektivisten verweisen darauf, dass es um die Vermeidung metaphysischer Annahmen ginge. Nur muß man bedenken, dass metaphysische Thesen bei Erfahrungswissenschaftlern weniger auf Ablehnung, sondern eher auf gelangweiltes Desinteresse stoßen, denn der Hinweis auf die Metaphysik begründet ja nicht eine einzigmögliche Wahl eines Wahrscheinlichkeitsmodells.

Stegmüller argumentiert, dass hinter der Unterscheidung zwischen subjektiver und objektiver Wahrscheinlichkeit nicht zuletzt die Forderung nach strikter Definierbarkeit des Wahrscheinlichkeitsbegriffes steht. Aber die Forderung nach strenger Definierbarkeit ist im Wissenschaftsbetrieb sicherlich gar nicht immer erfüllbar: es wird zum Beispiel über (psychische) Depressionen geforscht, ohne dass eine eindeutige Definition dieser Erkrankung vorliegen muß. Im Gegenteil, es ist bekannt, dass Forschungen oft erst zu einer Definition von Begriffen führen, die anfänglich "naiv", d.h. ohne formal strenge Definition verwendet wurden. Die Definition von Wahrscheinlichkeit durch Angabe eines Wettquotienten ist zum Beispiel eher hinderlich, wenn man die Aktivierung von Neuronen im Rahmen der Theorie der Diffusionsprozesse modelliert. In solchen Modellen wird man die Wahrscheinlichkeit, dass ein Aktionspotential in einem Zeitabschnitt  $[t, t + \Delta t)$  erzeugt wird, kaum jemals explizit über eine Wette erklären wollen, sondern über die Menge der vom Neuron empfangenen Spikes und der beobachteten Prozesse an der Zellmembran. Der Wahrscheinlichkeitsbegriff taucht hier als eine vielleicht verkürzte, sicherlich aber effiziente Beschreibung dieser Prozesse auf, die im Rahmen des Modells nicht weiter reduziert werden muß. Die Forderung nach vollständiger Definierbarkeit würde zu einer Lähmung

des Wissenschaftsbetriebes führen. Stellt man die Problematik der Fokussierung auf *einen* Wahrscheinlichkeitsbegriff in Rechnung, so liegt es nahe, eine eher neutrale Position einzunehmen und zu einer *no-theory-theory* der Wahrscheinlichkeit zu tendieren (Sober (2004)).

Geht man nun von der subjektiven oder epistemologischen Interpretation der Wahrscheinlichkeit aus, liegt es nahe, Hypothesen über einen Bayesianischen Ansatz zu testen, zumal man Hypothesen nach ihrer Plausibilität vor dem Hintergrund bereits vorhandenen Wissens und vorhandener Daten beurteilt und nicht nach der relativen Häufigkeit, nach der man sie bestätigt gefunden hat. Es ist aber durchaus nicht geklärt, welches Modell man dann wählen soll. Zunächst kann man ja die bedingte Wahrscheinlichkeit einer Hypothese  $H$  bei Vorliegen der Daten  $D$  durch

$$P(H|D) = \frac{P(D|H)P(H)}{P(D)} \quad (52)$$

ausdrücken.  $P(H)$  ist hier die *a priori*-Wahrscheinlichkeit der Hypothese, und  $P(D)$  ist die Wahrscheinlichkeit der Daten, deren genaue Kenntnis von einigen Bayesianern als überflüssig angenommen wird, da sie nicht von den im Moment betrachteten Hypothesen abhängt; es genüge also,

$$P(H|D) \propto P(D|H)P(H) \quad (53)$$

zu betrachten;  $P(H|D)$  ist demnach proportional ( $\propto$ ) (i) zur Likelihood  $P(D|H)$  der Daten, gegeben die Hypothese, und (ii) der *a priori*-Wahrscheinlichkeit für  $H$ . Für  $P(H)$  kann man nun  $P(H|D_{alt})$  einsetzen, d.h. die bedingte Wahrscheinlichkeit für  $H$ , gegeben die bisher bekannten Daten, und in (52) bzw. (53)  $D$  durch  $D_{neu}$  ersetzen;  $P(H|D_{neu})$  ist dann die Wahrscheinlichkeit, gegeben die neue "Evidenz". Auf diese Weise läßt sich das Lernen über die Hypothesen anhand neuer Daten erklären. Wichtig dabei ist aber, dass die Likelihood  $P(D|H)$  niemals gleich Null sein darf. Hier ergibt sich das *Problem der unerwarteten Hypothese* (Stegmüller (1983), p. 238). Es sind ja immer wieder empirische Befunde, die zu völlig neuen Hypothesen  $H_{neu}$  Anlaß geben. Stegmüller betrachtet zur Illustration ein Würfelexperiment, bei dem nach einem Tripel 555 (also einer Folge von 3 Würfeln, die jedesmal eine 5 ergeben) *stets* sofort eine weitere 5 auftaucht. Eine solche Hypothese wird kaum ein Element der Menge der vor dem Experiment betrachteten Menge von Hypothesen gewesen sein. Aber auch andere, vielleicht realistischere neue Hypothesen können auftreten, etwa die, dass die Daten nicht, wie erwartet, normalverteilt sind, sondern einem *bestimmten* anderen Verteilungstyp folgen. Für alle diese Hypothesen darf die Likelihood  $P(D|H_{neu})$  nicht gleich Null sein, damit das Bayesianische Verfahren funktioniert. Die subjektive Statistik behauptet hier, dass

es solche unerwarteten Hypothesen nicht gebe, ihnen komme eben nur eine beliebig kleine *a priori*-Wahrscheinlichkeit  $\varepsilon > 0$  zu. Stegmüller verweist auf die Frage, ob die Menge solcher Hypothesen überhaupt mengentheoretisch sinnvoll ist: die Menge sei einerseits nicht definierbar und andererseits nicht handhabbar. Stegmüller geht so weit, zu sagen, dass die subjektive Statistik am Problem der unerwarteten Hypothese scheitert:

... "Der so geradlinige 'Weg des rationalen Wettverhaltens' verliert sich im statistischen Fall in einem dämmrigen Licht von falschen Behauptungen, zweifelhaften Analogien und wirklichkeitsfremden Idealisierungen" (p. 244).

Stegmüller sieht darüber hinaus die Gefahr einer radikalen Subjektivierung der Naturwissenschaft, würde sich die subjektive Statistik durchsetzen. Ob diese Gefahr tatsächlich besteht, wäre allerdings zu diskutieren, den Anhängern der Bayesianischen Statistik zufolge setzen sich am Ende immer die Daten gegenüber falschen Hypothesen durch, – wie Diaconis und Freedman (1986) gezeigt haben (s. unten), gilt diese Behauptung allerdings nicht in allen Fällen. Das von Stegmüller aufgezeigte Problem der auch für unerwartete Hypothesen von Null verschiedenen Likelihoods bleibt daher offen und wird durch derartige Hinweise für eine philosophische (d.h. grundsätzliche) Begründung der Wahl der Art des Hypothesentests nicht vernachlässigbar.

Ein Problem des Bayesianischen Ansatzes ist die Wahl der *a priori*-Wahrscheinlichkeit  $P(H)$  und die unklare Bedeutung des Begriffs *degree of belief* bzw. des Nutzens, der im Konzept des Wettquotienten steckt. Was für eine Person sinnvoll ist, muß es nicht für eine andere sein. Von Bayesianern wird argumentiert, dass letztlich die Daten den Effekt jeder *a priori*-Wahrscheinlichkeit dominieren würden. Unangenehmerweise haben aber Diaconis und Freedman (1986) gezeigt, dass insbesondere in komplexen Modellen die *a priori*-Wahrscheinlichkeiten die Daten dominieren können. Freedman (1995) argumentierte, dass Statistiker, aber auch Personen, die Entscheidungen fällen müssen, in Wirklichkeit gar nicht explizit über *a priori*-Wahrscheinlichkeiten verfügten: ein großer Teil der Bayesianischen Statistik bestünde darin, zu diskutieren, was man täte, hätte man denn *a priori*-Verteilungen für die Hypothesen. Im Übrigen würden Bayesianer mathematisch bequeme *a priori*-Verteilungen wählen, an die sie sich dann gewöhnten, um sie deshalb schließlich als "natürlich" zu empfinden. Ein weiterer Punkt, so Freedman, sei das Postulat, die Anwendung des Bayesianischen Ansatzes sei rational, was durch Hinweis auf Axiomensysteme über Präferenzordnungen, Konsequenzen von Entscheidungen etc begründet würde. Akzeptiere man diese, sei man eben ein "Bayesianer". Es ist aber tatsächlich so, dass Personen nicht notwendig stabile *a priori*-

Wahrscheinlichkeiten, Nutzensvorstellungen und Wettquotienten haben, sie genügen diesen Axiomensystemen im Allgemeinen gar nicht. Diese Systeme beschreiben also nicht tatsächliches Verhalten, sondern sind normativ, Rationalität ist nicht notwendig durch sie definiert, sondern kann anderen Regeln folgen. "Decision theory seems to have about the same connection to real decisions as war games played on a table to real wars" (Freedman (1995), p. 25). Stegmüller (1973, p. 4) merkt an, dass P. Suppes<sup>80</sup> ursprünglich überzeugter Bayesianer gewesen sei, der sich aber nach eigenem Bekunden "nur über ständig nagende Zweifel vom betörenden Sirenenengesang der großen personalistischen Wahrscheinlichkeitstheoretiker loszulösen vermochte".

Der zum Standardtest von Hypothesen avancierte Signifikanztest ist allerdings ebensowenig frei von Fragwürdigkeiten.

Wagenmakers (2007) hat über Fishers *null-hypothesis significance testing* (NHST) nach Fisher (1935) einige Anmerkungen formuliert:

1. Subjektive Elemente gehen auch hier in die Entscheidung ein
2. **NHST:** betrachtet wird die Wahrscheinlichkeit der Daten, gegeben die Nullhypothese ist korrekt; der  $p$ -Wert soll die *strength of evidence* gegen die Nullhypothese messen, je kleiner  $p$ , desto mehr Evidenz gegen  $H_0$  sei gegeben.
3. **Das Konditionalitätsprinzip:** Es soll ein Experiment durchgeführt werden, mit dem eine Hypothese hinsichtlich eines Parameters  $\Theta$  getestet werden soll. Das Experiment wird aus einer Menge möglicher Experimente ausgesucht, unabhängig vom Wert des Parameters  $\Theta$ . Dann ist jedes Experiment, das *nicht* gewählt wurde, irrelevant für die Schlußfolgerung über  $\Theta$  anhand des tatsächlich durchgeführten Experiments.

Wagenmakers betrachtet zwei Experimentatoren, die sich nicht einigen können, ob ein Experiment mit  $n$  oder besser mit  $2n$  Versuchsdurchgängen durchgeführt werden soll. Sie entscheiden schließlich nach dem Zufall, also durch Münzwurf, und die Entscheidung fällt für das  $2n$ -Experiment aus. Beim NHST hängt aber die Stichprobenverteilung von der Anzahl der Durchgänge ab, und man kann argumentieren, dass der Münzwurf, der zwischen den beiden Experimenten entscheidet, mit in den Hypothesentest eingehen soll. Unter diesen Bedingungen hängt der Ausgang des NHST davon ab, wie man sich entscheidet.

---

<sup>80</sup>Patrick Suppes (1922 – 2014), US-amerikanischer Mathematiker und Philosoph, bedeutender Wissenschaftstheoretiker.

4. **Unbekannte Intentionen** Das folgende Beispiel geht auf L. J. Savage<sup>81</sup> zurück, der es 1962 auf dem Purdue Symposium zur Diskussion stellte. Es werden 12 Bernoulli-Versuche durchgeführt, mit  $k = 9$  "Erfolgen". Die Frage ist, ob dieses Resultat mit  $H_0 : p = 1/2$  verträglich ist, wobei  $p$  die Wahrscheinlichkeit eines Erfolges bei einem einzelnen Bernoulli-Versuch ist.

Die Entscheidung hängt davon ab, ob der Wert von  $n = 12$  vor Beginn der Versuchsreihe festgelegt worden ist, oder erst während der Reihe. Denn man hätte zu diesem Resultat auch kommen können, wenn man vorher entschieden hätte, die Versuchsreihe zu stoppen, nachdem der dritte Mißerfolg aufgetreten ist. Im ersten Fall entscheidet man anhand der Binomialverteilung; die Wahrscheinlichkeit,  $X \geq k = 9$  Erfolge zu erzielen, ist unter  $H_0$   $P(X \geq 9|H_0) = .073$ . Im zweiten Fall ergibt sich für die gleiche Wahrscheinlichkeit der Wert  $.0327$ . Wird, wie üblich,  $\alpha = .05$  gesetzt, so wird im ersten Fall  $H_0$  beibehalten, im zweiten Fall aber verworfen.

5. **Hypothetische Aktionen** Es werden unter zwei verschiedenen Bedingungen Reaktionszeiten gemessen, wobei die Stichprobe 20 Vpn enthält. Unter  $H_0$ : die mittlere Reaktionszeit ist für beide Bedingungen gleich ergibt sich  $p = .045$ . Wurde vorher  $\alpha = .05$  gesetzt, kann die Hypothese verworfen werden. Man kann nun fragen, was der Experimentator getan hätte, wäre die Mittelwertsdifferenz nicht (knapp) signifikant geworden. Wagenmakers stellt eine Reihe typischer Antworten vor:

- (a) "Ich weiß es nicht".
- (b) "Ich weiß es nicht mehr, aber wir haben die Frage letzte Woche diskutiert."
- (c) "Ich hätte keine weiteren Vpn mehr dazu genommen".
- (d) "Ich hätte 20 weitere Vpn getestet, dann aber das Experiment mit Sicherheit gestoppt".
- (e) "Das hängt vom tatsächlichen  $p$ -Wert ab. Wäre  $p = .25$  herausgekommen, wäre die Entscheidung für  $H_0$  klar gewesen. Für  $p < .25$  hätte ich noch 10 Vpn dazu genommen, dann aber aufgehört."
- (f) "Das hängt davon ab, ob mein Artikel über das Thema  $T$  (Irgendein anderes Thema) in der Zeitschrift  $Z$  angenommen wird."

---

<sup>81</sup>Leonhard J. ("Jim") Savage (1917 – 1971), US-amerikanischer Mathematiker und Statistiker, Vertreter der subjektivistischen Theorie der Wahrscheinlichkeit

Nur wenn der Artikel akzeptiert wird, habe ich die Zeit für 20 weitere Vpn”.

Diese Antworten sind allesamt typisch. Tatsächlich hängt der am Ende resultierende  $p$ -Wert vom Erhebungsplan der Experimentatoren ab. Nur im Fall (c) bleibt der gefundene  $p$ -Wert fest; im Fall (f) hängt er von Ereignissen ab, die mit dem Experiment gar nichts zu tun haben. Offenbar ist es nur sinnvoll,  $p$ -Werte zu interpretieren, wenn der Erhebungsplan vorher festgelegt worden ist.

6. **Optionales Stoppen** Es ist bekannt, dass eine Nullhypothese in jedem Fall verworfen werden kann, wenn nur die Anzahl  $n$  der Beobachtungen oder Messungen hinreichend groß ist, und zwar für jedes Signifikanzniveau. Das gilt auch, wenn die Nullhypothese tatsächlich korrekt ist. Man muß nur nach jedem Versuchsdurchgang den  $p$ -Wert berechnen und die Versuchsreihen dann abbrechen, wenn  $p \leq \alpha$  wird.<sup>82</sup> Dieser Sachverhalt impliziert, dass Signifikanzmeldungen nur dann sinnvoll interpretiert werden können, wenn der Erhebungsplan der Experimentatoren bekannt ist. Wagenmakers weist darauf hin, dass in Untersuchungen mit großem  $n$  die gefundenen Effekte oft klein sind. Es ist also möglich, dass hinter signifikanten Resultaten oft der Ansatz steckt, so lange Daten zu erheben, bis der gesuchte Befund ”klar” herauskommt.

Dies verweist auf ein anderes Problem. Man kann vor Beginn des Experiments einen Wert für  $n$ , d.h. für die Anzahl der Vpn oder der Versuchsdurchgänge, festlegen, stellt aber schon nach einer deutlich kleineren Anzahl von Vpn oder experimentellen Durchgängen eine klare, für die Alternativhypothese sprechende Datenlage fest, so dass man die Versuchsreihe eigentlich abbrechen könnte. Die weitere Durchführung kann Geld und Zeit für alle Beteiligten kosten. Gleichwohl kann man sich den Vorwurf des *optional stopping* einhandeln.

7. **Statistische Evidenz** Es sei  $p = P(D|H_0)$ , d.h.  $p$  sei die Wahrscheinlichkeit der beobachteten Daten unter der Bedingung, dass  $H_0$  die korrekte Hypothese ist. Nach Fisher (1958) reflektiert der  $p$ -Wert die Stärke der statistischen Evidenz gegen die Nullhypothese, und tatsächlich spricht der  $p$ -Wert um so mehr gegen  $H_0$ , je kleiner er ist.

Dazu stelle man sich ein Experiment vor, in dem die Wirkungen zweier verschiedenen Bedingungen auf eine abhängige Variable untersucht

---

<sup>82</sup>Feller, W. (1940) Statistical Aspects of ESP. *Journal of Parapsychology*, 4, 271-298. Feller hat hier diese Technik diskutiert, die man anwenden muß, um die Existenz der außersinnlichen Wahrnehmung (ESP = Extrasensory Perception) ”nachzuweisen”.

werden soll:  $H_0$  besage wie üblich, dass die beiden Bedingungen keinen unterschiedlichen Einfluß ausüben. Weiter stelle man sich vor, dass das Experiment in zwei Versionen durchgeführt worden sei: in der Version  $S$  habe man 11 Versuchspersonen gehabt und einen Wert  $p = .032$  gefunden, und in der Version  $L$  habe man 98 Versuchspersonen gehabt, und ebenfalls  $p = .032$  gefunden. Die Frage ist, welches der beiden Experimente größeres Gewicht für die Beurteilung von  $H_0$  hat. Es gibt nun insgesamt drei Interpretationen: (i) das Experiment  $L$  hat größeres Gewicht, da das Ergebnis auf einem größeren Stichprobenumfang beruht, (ii) das Experiment  $S$  hat das größere Gewicht, da ein so kleiner  $p$ -Wert bei einem kleinen Wert von  $n$  wenig wahrscheinlich ist, wenn  $H_0$  gilt, und (iii) die Experimente sind gleichwertig, –  $p$ -Wert ist  $p$ -Wert.

Tatsächlich wird der  $p$ -Wert nicht nur vom Stichprobenumfang  $n$ , sondern auch von der Effektgröße beeinflusst. Nun ist oben schon angemerkt worden, dass  $H_0$  auch dann, wenn sie korrekt ist, stets verworfen werden kann, wenn der Wert von  $n$  hinreichend groß ist. Da der  $p$ -Wert der gleiche wie im  $S$ -Experiment ist, folgt, dass die Effektgröße beim  $L$ -Experiment kleiner als beim  $S$ -Experiment sein muß. Deshalb läßt sich sagen, dass das  $S$ -Experiment mehr Information über die Korrektheit von  $H_0$  liefert als das  $L$ -Experiment. Akzeptiert man diese Schlußfolgerung, so kann das Postulat Fishers, dass nämlich der  $p$ -Wert die statistische Evidenz gegen  $H_0$  ausdrückt, nicht stimmen.

Es wird deutlich, dass der "frequentistische", "klassische" Hypothesentest mindestens ebenso problematisch erscheint wie der Bayesianische Ansatz. Wagenmakers argumentiert mit guten Gründen für den Bayesianischen Ansatz. Er sei kurz am Beispiel der Hypothese  $H_0 : \Theta = 1/2$  für ein Bernoulli-Experiment illustriert. Die Alternativhypothese  $H_1$  sei einfach, dass  $H_0$  nicht gilt. Man kann nun (52) für die beiden Hypothesen  $H_0$  und  $H_1$  anschreiben und dann den Quotienten

$$\frac{P(H_0|D)}{P(H_1|D)} = \frac{P(D|H_0) P(H_0)}{P(D|H_1) P(H_1)} \quad (54)$$

bilden. Der Likelihood-Quotient

$$L = \frac{P(D|H_0)}{P(D|H_1)}$$

ist hierin auch als *Bayes-Faktor* bekannt. Für  $P(D|H_0)$  gilt nun

$$P(D|H_0) = \binom{n}{k} \left(\frac{1}{2}\right)^k \left(\frac{1}{2}\right)^{n-k} = \binom{n}{k} \left(\frac{1}{2}\right)^n, \quad \Theta = \frac{1}{2} \quad (55)$$



wenn  $D$  bedeutet, dass es  $k$  "Erfolge" bei  $n$  Versuchen gegeben hat. Für  $P(D|H_1)$  ergibt sich ein anderer Ausdruck, denn es werden ja alle Werte  $\Theta \neq 1/2$  zugelassen. Nimmt man an, dass alle diese Werte gleichwahrscheinlich sind – man hat also keine Information über mögliche Alternativwerte für  $\Theta$  – so folgt, dass die *a priori*-Verteilung von  $\Theta$  auf dem Intervall  $(0, 1)$  die Gleichverteilung ist. Dem entspricht die Beta-Verteilung

$$f(x) = \frac{1}{B(p, q)} x^{p-1} (1-x)^{q-1}, \quad B(p, q) = \int_0^1 u^{p-1} (1-u)^{q-1}$$

mit  $B(p, q) = B(1, 1)$ , und man erhält

$$P(D|H_1) = \int_0^1 P(D|\Theta)P(\Theta)d\Theta. \quad (56)$$

Für den oben betrachteten Fall  $n = 12$  und  $k = 3$  erhält man dann den Bayes-Faktor

$$\frac{P(D|H_0)}{P(D|H_1)} = .70,$$

und dies bedeutet, dass die Daten unter  $H_1$  wahrscheinlicher sind als unter  $H_0$ . Wegen  $P(H_1|D)/P(H_0|D) = 1/.7 = 1.4$  läßt sich sagen, dass unter  $H_1$  die Daten 1.4-mal so wahrscheinlich sind wie unter  $H_0$ . Macht man die Annahme  $P(H_0) = P(H_1)$ , d.h. werden die beiden Hypothesen a priori als gleichwahrscheinlich angenommen, so ist

$$\frac{P(H_0|D)}{P(H_1|D)} = \frac{P(D|H_0)}{P(D|H_1)},$$

und wegen  $P(H_1|D) = 1 - P(H_0|D)$  erhält man

$$\frac{P(H_0|D)}{1 - P(H_0|D)} = .7, \text{ d.h. } P(H_0|D) = .41.$$

Während der Signifikanztest eine dichotome Entscheidung suggeriert (man "verwirft"  $H_0$  oder "behält sie bei"), liefert der Bayes-Ansatz nur eine Wahrscheinlichkeit. Man muß aber bedenken, dass das Resultat eines Signifikanztests ja auch nur vorläufig ist; wird  $H_0$  z.B. beibehalten, so ist die Hypothese ja nicht bewiesen, – sie wird nur *vorerst* beibehalten.

Faßt man die Ergebnisse zusammen, so erscheint es sinnvoll zu sein, den Wahrscheinlichkeitsbegriff nicht als entweder epistemisch, personalistisch, subjektiv *oder* als objektiv zu konzipieren, auch wenn man sich Bambers (2003) Klage anschließen möchte, dass diese dichotome Begrifflichkeit unbefriedigend sei. So legen etwa die von Ornstein und Weiss (1991) zusammengestellten Resultate die Sinnhaftigkeit eines objektiven Wahrscheinlichkeitsbegriffes nahe. Betrachtet man dagegen Hypothesen, scheint es mit einem

objektiven Wahrscheinlichkeitsbegriff schwierig zu werden. Auch wenn einem der operationalistisch definierte Wahrscheinlichkeitsbegriff de Finettis oder Savages als inhaltlich zu leer vorkommt, erscheint doch die Bayesianische Analyse von Daten, wie das Beispiel der Hypothese über den Parameter einer Binomialverteilung nahelegt, sinnvoll zu sein, nicht zuletzt wegen der Probleme, die dem NHST anhaften. Eine ausführlichere Diskussion des Bayesianischen Ansatzes geht über den Rahmen dieses Abschnitts weit hinaus. In Mortensen (2010) wird eine etwas detailliertere Einführung in die Bayessche Statistik gegeben, wobei insbesondere verschiedene Ansätze, die Frage nach den a-priori-Verteilungen zu beantworten, eingegangen wird.

Betrachtet man den Fortschritt der Wissenschaft aus einem etwas distanzierteren Blickwinkel, so scheinen Entscheidungen über *einzelne* empirische Befunde auch gar nicht die zentrale Rolle zu spielen, die die Diskussion der Frage suggeriert, worin denn nun die statistische Evidenz bestehe und was genau Wahrscheinlichkeit sei. Andererseits wird das Gesamtbild durch die Menge der Einzelentscheidungen geprägt. Große Theorien – man denke an die Psychoanalyse – können dann lange überleben, obwohl die tragenden Teile brüchig sind. Auch "große Theorien" sind letztlich Paradigmen, von denen nicht gesagt werden kann, dass sie eines Tages widerlegt und verworfen werden; unter dem Gewicht immer neuer Daten und alternativer Theorien werden sie mehr oder weniger sanft zu einem Teil der Geschichte der Wissenschaft transformiert.

## 11 Kritischer Rationalismus versus Kritische Theorie

In diesem Abschnitt wird eine Variante des Streits über Verstehende Soziologie und Psychologie versus empirische Forschung in diesen Fächern vorgestellt, der u.a. als Positivismusstreit zwischen den Vertretern der Kritischen Theorie der Frankfurter Schule einerseits und Anhängern des Kritischen Rationalismus in den 60-er Jahren des vergangenen Jahrhunderts geführt wurde. Eine etwas ausführlichere Darstellung, die eine Kritik an der empirischen Arbeit Adornos enthält, findet man unter *Zum Positivismusstreit*.<sup>83</sup>

Karl R. Popper war der Ansicht, dass verschiedene Forschungsfächer zwar ihre je eigenen Methoden haben, ihnen sei aber ein bestimmter methodischer Ansatz gemein: da das induktive Verifizieren von Hypothesen nicht möglich sei, bleibe nur die Möglichkeit, falsche Hypothesen durch Falsifikation auszuschließen. Die Hypothesen können aus Theorien abgeleitet

---

<sup>83</sup> <http://www.uwe-mortensen.de/EmpirismuskritikFSalt.pdf>.

oder auch ad hoc erfunden werden, für ihre Evaluation ist der Weg zur Hypothese unerheblich. Dieses Verfahren unterliege also auch der Evaluation hermeneutisch gewonnener Hypothesen. Diese Auffassung von Wissenschaft ist als *Kritischer Rationalismus* bekannt.

Eine Gegenposition wurde von den Philosophen der Frankfurter Schule bezogen. Ihnen ging es um die Entwicklung einer *Kritischen Theorie* (KT) der Gesellschaft. Hintergrundphilosophie für die KT sollte ein möglicherweise modifizierter Marxismus sein; insofern kann man sagen, dass die Kritische Theorie wesentlich auf der Philosophie Hegels basiert. Für die Konzeptualisierung der KT erlangten damit zwei Begriffe der hegelschen Philosophie eine zentrale Bedeutung: (i) der der *Totalität*, in Bezug auf den gesellschaftliche Prozesse zu diskutieren seien, und (ii) der der *Dialektik* die die zentrale Methode der Entwicklung der Theorie sein sollte. Th. W. Adorno<sup>84</sup> und später Jürgen Habermas<sup>85</sup> zogen die Psychoanalyse in ihre Betrachtungen ein, weil sie diese als geeignetes Medium für Reflektionen über die Gesellschaft und über die eigene Rolle als Individuum in der Gesellschaft sahen. Vornehmlich in der angelsächsischen Literatur wird deswegen vom freudomarxistischen Ansatz der Frankfurter Schule gesprochen. Dieser Ausdruck geht auf den Psychoanalytiker und Soziologen Wilhelm Reich<sup>86</sup> zurück.

Die Logischen Empiristen ("Neopositivisten") des Wiener Kreises hatten mit ihrem wissenschaftstheoretischen Ansatz ein Programm formuliert, das u.a. durch eine schroffe Ablehnung metaphysischer Spekulation charakterisiert war. Der hegelsche Begriff der Totalität erscheint dementsprechend gar nicht in den Schriften der Wiener, und ihr Fokus auf die Neue Logik schloß die Anwendung der hegelschen Dialektik als einer allgemeinen Forschungsmethode aus. Politisch verfolgten die beiden Gruppen, also die Mitglieder des Wiener Kreises auf der einen und die der Frankfurter Schule auf der anderen Seite durchaus ähnliche Ziele, was aber für die Frankfurter unerheblich war: sie sahen in den Wienern ihre philosophischen und indirekt auch ihre politischen Gegner, da die Philosophie der Wiener und allgemein der (Neo-)Positivisten darauf ziele, die gegebenen politischen Verhältnisse zu akzeptieren, womit sie nach Ansicht der Philosophen der Frankfurter Schule dem Faschismus zuarbeiteten. Horkheimer hatte bereits 1937 eine Arbeit in der *Zeitschrift für Sozialforschung* mit dem Titel *Der neueste*

---

<sup>84</sup>Theodor W. Adorno (1903 - 1969), deutscher Philosoph, Soziologe, Musiktheoretiker und Komponist. Zusammen mit Max Horkheimer (1895 - 1973) ist Adorno einer der Hauptvertreter der *Kritischen Theorie* (Frankfurter Schule) und Mitbegründer des Frankfurter Instituts für Sozialforschung.

<sup>85</sup>Jürgen Habermas (1929 -), Philosoph und Soziologe

<sup>86</sup>1897 - 1957

*Angriff auf die Metaphysik* publiziert, der sich wie eine Kampfansage an die Wiener liest. Beide Gruppen waren mit dem Nationalsozialismus nicht kompatibel und emigrierten, zum Teil via England, in die USA, wo Mitglieder des Wiener Kreises wie etwa der mit empirischer Arbeit wohlvertraute und in statistischen Fragen hochkompetente Paul Lazarsfeld den Frankfurtern halfen, Anschluß an die amerikanische Sozialforschung zu bekommen und damit auch ökonomisch zu überleben. Die Differenzen waren allerdings längerfristig nicht zu überbrücken und der philosophische Konflikt schwelte weiter. Auch Karl Popper, der ja seinerseits der Philosophie des Wiener Kreises kritisch gegenüberstand, wurde von den Frankfurtern in die gegnerische Front der Positivisten eingereiht, – in der Diskussion mit den Frankfurtern nützte es Popper nichts, wenn er sich selbst zum Überwinder des Positivismus zählte, für die Frankfurter war und blieb Popper ein Positivist.

So kam es, dass der Soziologe Ralf Darendorf 1961 am neu gegründeten Institut für Soziologie an der Universität Tübingen eine vom 19-ten bis zum 21-ten Oktober dauernde Arbeitstagung der Deutschen Gesellschaft für Soziologie organisierte, auf der Fragen zur Logik der Sozialwissenschaften diskutiert werden sollten. Hierzu waren insbesondere Th. W. Adorno und Karl R. Popper eingeladen worden, ihre Ansichten zu diesem Thema vorzutragen und zu diskutieren. Diese Diskussion war der Anfang des Positivismusstreits, der in den folgenden Jahren von Hans Albert als Stellvertreter K. Poppers und Jürgen Habermas als Stellvertreter Th. W. Adornos sowie von Harald Pilot fortgeführt wurde. Der Positivismusstreit hatte einigen Nachhall insbesondere in den 1970-er Jahren, und manche der Argumente insbesondere Adornos tauchen noch heute in Diskussionen über die Methodenfrage auf, auch, wenn diejenigen, die sie vortragen, gar nichts mehr vom Positivismusstreit und von den damaligen Kontrahenten wissen. Die Argumentationen Adornos und Poppers sollen deshalb kurz vorgestellt werden, ebenso einige, im Zusammenhang mit dem Positivismusstreit entwickelte Thesen von J. Habermas, in denen die Psychoanalyse S. Freuds eine besondere Rolle spielen.

Es sei angemerkt, dass hier keine vollständige Darstellung des Positivismusstreits intendiert wird; diese findet man insbesondere bei Dahms (1994) und Wiggershaus (1988).

## 11.1 Adorno versus Popper

### 11.1.1 Adornos Thesen

Adorno scheint eine Darstellung der Kritischen Theorie (KT), wie sie von der Frankfurter Schule entwickelt werden soll, geben zu wollen, – er spricht kurz von Theorie. Die philosophische Basis der KT ist einerseits die Philosophie Hegels und deren Modifikation durch Marx, und andererseits die Psychoanalyse Freuds (Freudomarxismus). Die hegelsche Basis impliziert, dass die philosophische Methode der KT die Dialektik ist und der Begriff der Totalität im Zentrum der Theoriebildung steht. Obwohl Adorno an empirischen Projekten mitgearbeitet hat steht er der empirischen Forschung ablehnend gegenüber: die "Tatsachenforschung" liefere einerseits nur Belanglosigkeiten und habe, insbesondere wenn sie in eine positivistische Auffassung von Wissenschaft eingebettet ist, eine affirmative Funktion, weil dieser Auffassung zufolge einmal festgestellte Tatsachen die Dinge so beschreiben, wie sie nun einmal seien, weshalb auch nichts verändert werden könne. Ob die von Adorno so genannten Positivisten die Ergebnisse ihrer Untersuchungen tatsächlich in diesem Sinn interpretierten, sei vorerst dahingestellt, die Philosophen der Frankfurter Schule sind jedenfalls dieser Ansicht.

Adornos Beitrag ist keine systematische Darstellung der Kritischen Theorie. Adorno liefert statt dessen eine Folge von aphoristischen, zum Teil polemischen Aussagen, aus denen der Leser den Ansatz der KT und ihre Unterschiede zum Kritischen Rationalismus Poppers herausfiltern muß. So entsteht ein eher ungefähres Bild von dem, was Kritische Theorie sein soll. Eine Kurzfassung des Adornoschen Beitrags kann man dem folgenden Zitat entnehmen:

"Theorie will benennen, was insgeheim das Getriebe [der Gesellschaft] zusammenhält. Die Sehnsucht des Gedankens, dem einmal die Sinnlosigkeit dessen, was bloß ist, unerträglich war, hat sich säkularisiert in dem Drang zur Entzauberung. Sie möchte den Stein aufheben, unter dem das Unwesen brütet; in seiner Erkenntnis allein ist ihr Sinn bewahrt. Gegen solchen Drang sträubt sich die soziologische Tatsachenforschung." (p. 81)<sup>87</sup>

'Theorie' – gemeint ist die KT – soll also die Prozesse erforschen, die den gesellschaftlichen Vorgängen unterliegen. Das wollen auch die von den Frankfurtern so verachteten Tatsachenforscher, aber Adorno zufolge stellen sie es

---

<sup>87</sup>Die Seitenangaben beziehen sich auf Adorno et al.: Der Postivismustreit in der deutschen Soziologie. München 1993

nicht richtig an, weil sie, als Knechte ihrer Philosophie, mit ihrer Tatsachenforschung notwendig an der Oberfläche bleiben müssen. Als Begründung für diese Behauptung wird die Aussage gemacht, dass die Tatsachenforschung den Stein nicht aufhebe, unter dem das Unwesen brüte. Vermutlich ist damit gemeint, dass Tatsachenforschung, so, wie sie von Adorno gesehen wird, keine gesellschaftlichen Fehlentwicklungen, Mißstände und dergleichen entdecke. Der Grund dafür, so Adorno, liege in der (neo-)positivistischen Theorie, zunächst einmal Sachverhalte zu konstatieren und dann erst Theorien aus den Sachverhalten zu destillieren, d.h. nicht mit bereits vorgefertigten Thesen an die Datenerhebung zu machen. Dies scheint gemeint zu sein, wenn Adorno formuliert: "Die Sehnsucht des Gedankens ... hat sich säkularisiert in dem Drang zur Entzauberung." Die Positivisten hatten ihre Gründe, also Argumente, deretwegen sie zunächst einmal Tatsachen betrachten wollten. Adorno macht aus diesen Argumenten einen Prozess der Säkularisation der Sehnsucht des Gedankens, der durch einen Drang zur Entzauberung angetrieben wird. Die Frage ist, worin bei dieser ins Metaphorische gewendeten Umformulierung des positivistischen Ansatzes denn das eigentliche Argument besteht, mit dem die KT charakterisiert werden soll. Denn die Positivisten standen ja den gesellschaftlichen Dingen keineswegs unkritisch gegenüber, ihr nüchterner Blick auf Tatsachen sollte ja dazu dienen, die verbalen Nebelbänke aufzulösen, die von den Verteidigern des gesellschaftlichen status quo erzeugt wurden.

Adorno fährt fort: Die Tatsachenforschung habe seit Comtes Zeiten die Naturwissenschaften zum Vorbild, aber theoretische Gedanken über die Gesellschaft seien "nicht bruchlos durch empirische Befunde einzulösen", denn: "eine jede Ansicht von Gesellschaft als ganzer transzendiert notwendig deren zerstreute Tatsachen". Diese Behauptung könnte sich allerdings ebenso aus einer Interpretation des popperschen skeptischen Ansatzes ergeben, demzufolge Forschung sich als Wissenschaft qualifiziert, wenn sie Vermutungen über gesellschaftliche Prozesse, Hypothesen also, zu testen und damit zu falsifizieren versucht. Aber über den Begriff der Hypothese weiß Adorno die folgenden Sätze zu sagen:

"Gesellschaftliche Gesetze sind dem Hypothesenbegriff inkommensurabel. Die babylonische Verwirrung zwischen den Positivisten und den kritischen Theoretikern beginnt dort, wo jene zwar der Theorie gegenüber Toleranz bekennen, ihr aber durch Transformation in Hypothesen jenes Moment der Selbstständigkeit rauben, das ihnen die objektive Vormacht sozialer Gesetze verleiht. Überdies sind, worauf Horkheimer zuerst hinwies, soziale Fakten nicht ebenso voraussehbar wie naturwissenschaftliche innerhalb ihrer einigermäßen homogenen Kontinuen.

Zur objektiven Gesetzmäßigkeit von Gesellschaft rechnet ihr widerspruchsvoller Charakter, schließlich ihre Irrationalität hinzu. An der Theorie der Gesellschaft ist es, diese mitzureflectieren, womöglich sie abzuleiten; nicht aber sie durch übereifrige Anpassung an das Ideal zu bestätigender oder zu widerlegender Prognosen wegzudisputieren." (Adorno et al. (1969/1993), p. 53)

Demnach verfügt die Kritische Theorie über Möglichkeiten der Einsicht, die ein "Positivist", auch wenn er zum Kritischen Rationalisten mutiert ist, nach Adorno anscheinend nicht verfügt. Der Kritische Theoretiker erfährt gesellschaftliche Gesetze irgendwie ganzheitlich, auf welche Weise das genau geschieht, wird nicht gesagt (teilnehmende Beobachtung?), ein Stadium, in dem Hypothesen formuliert werden, scheint es nicht zu geben, – vielleicht weil die Dialektik zu jeder These die zugehörige Negation impliziert und diese wiederum ebenfalls negiert, wobei die dabei geleistete Arbeit der Begriffe eine Asymptotik an die Wahrheit garantiert? Auf Seite 65 wurde bereits die Frage gestellt, wann inhaltliche Überlegungen nicht-hypothetisch sind, und diese Frage wurde in Abschnitt 9.2 diskutiert; es sei hier an die Befunde über das Evidenzproblem auf Seite 67 und über die Beziehung zwischen Positivismus und Metaphysik auf Seite 68 erinnert. Der Fehler der Positivisten besteht nach Adorno darin, Gesetze in Hypothesen zu transformieren. Gesetze haben ein Moment der Selbstständigkeit (was meint er damit?), dieses Moment geht bei der Transformation verloren (wieso?), sie haben nicht mehr objektive Vormacht, die ihnen (den Gesetzen) zusteht, und so weiter. Man kann einen Sinn in diesem in der Tat babylonischem Gerede konstruieren, – aber wozu? Der Begriff der Hypothese, wie Popper ihn verwendet, ist außerordentlich natürlich, denn empirische Daten – also Erfahrungen im allgemeinsten Sinn – legen nie eindeutig eine Theorie fest, wie ja bereits festgestellt wurde (s. a. Vergleich von Quines und Duhems Ansichten auf Seite 82, zur Unterdeterminiertheit der Theorie durch die Empirie), also sind verschiedene theoretische Interpretationen möglich, und jede von ihnen hat zunächst hypothetischen Charakter. Aber Adorno meint, seine dialektische Hermeneutik führe ihn ohne Umweg über Hypothesen gleich auf Gesetze, die dann auch widerspruchsvoll und irrational sein können. Es ist nicht schwer, Adornosche Sätze detailliert zu kritisieren, aber es dauert nicht lange und derlei Kritik erscheint einem als Zeitverschwendung.

Für Adorno impliziert der kritisch-rationale Ansatz aber, im Gegensatz zur *Theorie* der Frankfurter Schule, *Denkverbote*: (s. a. Adorno S 96)

Will Theorie aber nicht trotzdem jenem Dogmatismus verfallen, über dessen Entdeckung zu jubeln die zum Denkverbot fortge-

schrittener Skepsis stets auf dem Sprung steht, so darf sie dabei nicht sich beruhigen. Sie muß die Begriffe, die sie gleichsam von außen mitbringt, umsetzen in jene, welche die Sache von sich selber hat, in das, was die Sache von sich aus sein möchte, und es konfrontieren mit dem, was sie ist. Sie muß die Starrheit des hier und heute fixierten Gegenstandes auflösen in ein Spannungsfeld des Möglichen und Wirklichen: jedes von beiden ist, um nur sein zu können, aufs andere verwiesen." (Adorno (1969/1993), p. 82)

Was Adorno vermutlich sagen will, ist, dass die sowohl dem Positivismus des Wiener Kreises wie auch dem Popperschen Kritischen Rationalismus eigene Skepsis gegenüber bloßen Behauptungen, auch wenn sie sich aus einem philosophischen System zu ergeben scheinen, eine Einschränkung des Denkens impliziere, ja, so gar zu einem Denkverbot führe. Ob dies in der Tat so ist, begründet Adorno nicht weiter, er sagt statt dessen, wie Wissenschaft seiner Ansicht nach betrieben werden soll: die Starrheit des fixierten Gegenstandes müsse in ein Spannungsfeld des Möglichen und Wirklichen aufgelöst werden. Da es um die Wissenschaft des Sozialen geht ist damit wohl gemeint, dass mit dem Erkennen mögliche Veränderungen des zu Erkennenden mit gedacht werden sollen, d.h. es soll eine gesellschaftliche Entwicklung angestoßen werden. Sollte diese Interpretation korrekt sein, so fragt sich allerdings, ob Adorno nicht eine offene Tür einrennt. Denn nirgendwo sagt weder Popper noch sonst ein "Positivist", dass empirisch charakterisierte gesellschaftliche Sachverhalte nicht verändert werden können; ganz im Gegenteil, gerade Popper hat explizite Vorstellungen davon, wie gesellschaftlicher Wandel bewirkt werden kann, und er meint damit keineswegs einen Wandel in Richtung auf diktatorische, faschistoide Systeme, sondern im Gegenteil einen Wandel in Richtung auf Systeme, in denen Gleichberechtigung und Fairness das politische Prinzip bestimmen. Poppers Skepsis richtet sich gegen diktatorisch organisierte politische Strategien, mit denen der gesellschaftliche Fortschritt erreicht werden soll, – aber darauf geht Adorno gar nicht ein. Statt dessen gibt er eine Beschreibung seiner Vorstellung von Wissenschaft: Verführe man, so Adorno, nach "allgemeiner wissenschaftlicher Sitte", so erreiche man allenfalls Kategorisierungen ('arbeitsteilige Gesellschaft', kapitalistische Gesellschaft', etc), die weniger über das Leben der Menschen aussagen und mehr darüber, was die Menschen bedrohe:

"... Theorienbildung nach dem Muster klassifikatorischer Systeme substituiert den dünnsten begrifflichen Abhub für das, was der Gesellschaft ihr Gesetz vorschreibt; Empirie und Theorie lassen sich nicht in ein Kontinuum eintragen." (p. 83).

Es komme auf die Einsicht in das *Wesen* der Gesellschaft an, und hier "glei-



chen die empirischen Beiträge Tropfen auf den heißen Stein“, ”empirische Beweise für zentrale Strukturgesetze bleiben, nach empirischen Spielregeln, allemal anfechtbar“.

Adorno soll das Ziel der KT darstellen, und dazu scheint er zunächst einmal eine Dekonstruktion des konkurrierenden, ”positivistischen“ Ansatzes vornehmen zu müssen. Die KT ist dann das, was der Positivismus oder was Adorno dafür hält *nicht* ist.

**Statistik:** Die Statistik ist in nahezu allen empirischen Wissenschaften ein wichtiges Hilfsmittel der Datenanalyse, aber Adorno kann ihr erwartungsgemäß kaum etwas Positives abgewinnen. Er zitiert zunächst den Soziologen Durkheim, der in den ”statistischen Gesetzen“ das ”Kriterium gesellschaftlicher Allgemeingesetzlichkeit“ erblickt habe. Nach Adorno wird aber die Verbindung derartiger Verallgemeinerungen mit ”konkreten gesellschaftlichen Strukturbestimmungen“ nicht hergestellt, und er stellt fest, dass

”... bleibt die wissenschaftliche Spiegelung in der Tat bloße Verdoppelung, verdinglichte Apperzeption des Dinghaften, und entstellt das Objekt gerade durch die Verdoppelung, verzaubert das Vermittelte in ein Unmittelbares.” (p. 89)

Mit ’wissenschaftliche Spiegelung’ ist wohl gemeint, dass Tatsachenforschung Aspekte gesellschaftlicher Prozesse abbildet, und der Ausdruck ’bloße Verdoppelung’ scheint zu bedeuten, dass keine vertiefende, über die Befunde hinausgehende Interpretation der Befunde geliefert wird. Die weitere Charakterisierung ’verdinglichte Apperzeption des Dinghaften’ ist ein wenig rätselhaft: Mit dem ’Dinghaften’ scheint das Beobachtete gemeint zu sein, das durch die statistische Datenerhebung in einer ’verdinglichten’ Weise (’verdinglichte Apperzeption’) wahrgenommen wird. Um sicher zu gehen kann man den Begriff der Verdinglichung noch einmal nachschlagen: im Rahmen der marxischen Theorie ist mit Verdinglichung die im Zuge der Arbeitsteilung erfolgende Reduktion der zwischenmenschlichen Beziehungen auf die Beziehungen zwischen den hergestellten Gütern gemeint. Von dieser Definition aus ergibt sich die Bedeutung des Verbs ’verdinglichen’ als ’etwas zum Objekt machen’, wie der Duden übersetzt. Es ist nicht klar, welche Assoziationen Adorno hatte, als er den Begriff der verdinglichten Apperzeption in seinen Text einfließen ließ, aber man kann vermuten, dass er damit die bloße Beschreibung von Gegebenheiten meinte, ohne gleichzeitige Einbindung in theoretische Konzepte, was auch die Bedeutung von ”verzaubert ds Vermittelte in ein Unmittelbares” sein könnte. Wenn diese Interpretation denn eine Approximation an das von Adorno Gemeinte sein sollte, so ergibt sich die Frage, ob die so beschriebene ’wissenschaftliche

Spiegelung' tatsächlich die Anwendung statistischer Methoden charakterisiert. Hier kann man wegen der großen Bedeutung z.B. explorierender statistischer Verfahren sehr skeptisch sein.

Aber sehen wir weiter, welche Vorstellungen Adorno hat. Er meint, dass das empirische Material stets in Bezug auf "das gesellschaftliche Ganze" interpretiert werden müsse, denn:

"Hat die Methode es [statt dessen] einmal zum factum brutum zugerechnet, so ist ihm auch nachträglich kein Licht einzublasen. In der starken Entgegensetzung und Ergänzung formaler Soziologie und blinder Tatsachenfeststellung schwindet das Verhältnis von Allgemeinem und Besonderem, an dem die Gesellschaft ihr Leben hat und darum die Soziologie ihr einzig menschwürdiges Objekt." (p. 90)

Die im Positivismus diskutierten Begriffe Induktion und Deduktion seien "mager":

"Das Begriffspaar Induktion und Deduktion ist der szientifische Ersatz der Dialektik." (p. 90)

Dieser Satz ist wichtig, weil er auf die von Adorno als wesentlich erachtete Methode der Dialektik verweist, von der er meint, dass sie im Positivismus keine adäquate Wertschätzung genießt. Die Anwendung der Statistik bei der Analyse der Daten hat nach Adornos Ansicht mit dem Gesetz der großen Zahlen zu tun:

"Der Aufklärung bedarf eher die Homogenität, soweit sie menschlichen Verhalten dem Gesetz der großen Zahlen unterwirft, als ihre Absenz. Die Anwendbarkeit jenes Gesetzes widerspricht dem principium individuationis; dem trotz allem nicht einfach zu Überspringenden, dass die Menschen keine bloßen Gattungswesen sind. Ihre Verhaltensweisen sind vermittelt durch ihre Vernunft." (p. 91)

Adornos Anmerkung zum Gesetz der großen Zahlen reflektiert entweder ein komplettes Mißverständnis dieses Gesetzes, oder seine Lust zur schönen, wenn auch dunklen, wenn nicht gar abstrusen Formulierung, – wieso impliziert eine Anwendung des Gesetzes der großen Zahlen auf eine statistische Frage der Soziologie, dass Menschen bloße Gattungswesen sind, und wieso ist Adorno sich so sicher, dass Menschen ihre Verhaltensweisen durch ihre Vernunft vermitteln, worin besteht denn ihre Vernunft? Fragen über

Fragen, und das *principium individuationis*, auch Individuationsprinzip genannt, bezieht sich auf das Phänomen der Verschiedenheit der Individuen, von dem Adorno anscheinend meint, dass es der Möglichkeit allgemeiner Gesetze widerspreche. Die Behauptung, dass die Verhaltensweisen der Individuen durch ihre Vernunft vermittelt werden steht selbst einigermaßen unvermittelt, d.h. ohne weitere Erläuterung im Text, – hat jedes Individuum seine eigene Vernunft, und wenn ja, welche Implikationen hätte dieser Sachverhalt in Bezug auf den Begriff der Vernunft? Dies ist vermutlich eine sehr dumme Frage, so dass Adorno keinerlei Veranlassung zu sehen scheint, seine Behauptung zu erklären. Jede Analogie gesellschaftlicher zu naturwissenschaftlicher Forschung scheint in den Augen Adornos Nonsense zu sein. So sind Atome einer gegebenen Art, etwa Wasserstoffatome, hinsichtlich ihrer Eigenschaften ununterscheidbar, aber eine solche Annahme lasse sich in Bezug auf die Individuen in einer Gesellschaft nicht machen:

”In den Gesellschaftswissenschaften läßt sich darum nicht ebenso vom Sektor zum Ganzen sich fortschreiten wie in den Naturwissenschaften, weil ein vom logischen Umfang, der Merkmaleinheit irgendwelcher Einzelelemente total verschiedenes Begriffliches jenes Ganze konstituiert, das gleichwohl, eben um seines vermittelten begrifflichen Wesens willen, auch nichts gemein hat mit ’Ganzheiten’ und Gestalten, die notwendig stets als unmittelbar vorgestellt werden; die Gesellschaft ähnelt eher einem System als einem Organismus.” (p. 95)

Diese Aussage ist eine Variante der in den Geisteswissenschaften ständig wiederholten These, dass auch sehr allgemeine Prinzipien wissenschaftlicher Forschung nicht von der Naturwissenschaft auf geistes- oder sozialwissenschaftliche Forschungen übertragbar seien. Man möge sich seine eigenen Gedanken zu dieser Aussage machen. Es sei aber abschließend noch auf den für Adorno so wichtigen Begriff der Totalität verwiesen:

”Unwahr wird der isolierte Social Research, sobald er die Totalität, weil sie seinen Methoden prinzipiell entgleitet, als ein krypto-metaphysisches Vorurteil ausmerzen möchte.” (p. 93)

Adorno charakterisiert die KT nicht direkt, sondern indirekt als Kritik an dem, was er für Positivismus hält, und als positivistisch erscheint ihm auch der Kritische Rationalismus Karl Poppers, auf den er allerdings so gut wie gar nicht eingeht. Man könnte meinen, Adorno habe Poppers Logik der Forschung gar nicht gelesen, oder, wenn er das Buch gelesen hat, dass er es nicht so recht verstanden hat. Kern seiner Ablehnung der Empirie ist die

Metaphysikfeindlichkeit vor allem der Wiener logischen Empiristen. Nur hatten die schon früh verstanden, dass eine metaphysikfreie Wissenschaft gar nicht betreiben läßt, und die in diesem Skript auf Seite 63 referierten Betrachtungen Stegmüllers (1954) zur Metaphysik hat er womöglich auch nicht gekannt, und falls er sie gekannt haben sollte, so hat er sie, weil unhegelianisch, nicht für würdig befunden, sie in sein Urteil über den Positivismus eingehen zu lassen. Überhaupt findet man keinerlei Hinweis auf eine Auseinandersetzung mit der auch 1960 bereits reichlich vorhandenen kritischen Literatur zur Philosophie des Wiener Kreises und allgemein des Positivismus, aus der hervorgeht, dass Empirie und Positivismus nicht ein und dasselbe sind; über den Positivismus macht er nur pauschale Aussagen, wie etwa

- "Der Positivismus verinnerlicht die Zwänge zur geistigen Haltung, welche die total vergesellschaftete Gesellschaft auf das Denken ausübt, damit es in ihr funktioniert. Er ist der Puritanismus der Erkenntnis." (p. 67)
- "Der Positivismus ist Geist der Zeit analog zur Mentalität von Jazzfans; ähnlich auch die Attraktion, die er auf junge Menschen ausübt." (p. 70, – eine Darstellung der adornoschen Meinung vom Jazz würde hier zu weit führen).
- "Der jüngste Positivismus ist der verwalteten Welt auf den Leib geschrieben." (p. 71)

Dies ist nur eine kleine Auswahl aus der Menge seiner Positivismus-Sätze, sie mag genügen. Die unzulässige, aber von Adorno subkutan vorgenommene Gleichsetzung von Empirie und Positivismus mag zu Adornos Abneigung gegen die Empirie beigetragen haben. So ist nach Adorno offenbar eine Soziologie ohne Empirie möglich. Die Frage, auf welche Daten sich der kritische Theoretiker der Frankfurter Schule denn bei seinen soziologischen Analysen berufen soll oder kann, bleibt völlig offen. Vielleicht wird sie auch implizit beantwortet, denn mit der soziologischen Analyse einhergehend soll anscheinend auch gleich ein Wandel erzeugt werden, und Erkenntnis ohne systematische Empirie ist möglich, weil die Dialektik als Methode der Analyse einerseits die Totalität einbezieht und andererseits – als Arbeit der Begriffe – Aufschluß über das Wesen der gesellschaftlichen Prozesse verschafft.

All dies wird mit einer Mischung von Aphoristik und Polemik behauptet, ohne jede Argumentation, aus der folgen könnte, warum denn eine soziologische Analyse in dieser Form gelingen kann. Adornos Ansatz ist,

wie schon der hegelsche, phänomenologisch. Phänomenologie beschreibt, was dem Geist erscheint, und dem Denken erscheint die dialektische Bewegung, die die Negation des jeweils Gesagten oder Gedachten sucht und so zu neuen Aussagen findet. Die Begriffe der logischen Folgerung und der logischen Konsistenz scheinen deshalb bei dieser Art Philosophie allenfalls eine sehr untergeordnete Rolle zu spielen. Dem Phänomenologen erscheinen die Gedanken, – oder besser die Formulierungen, die das Denken im Sinne des analytischen Ansatzes zu ersetzen scheinen. Die schöne Formulierung suggeriert gedankliche Zusammenhänge oder gar gedankliche Tiefe nicht zuletzt wegen ihrer Ungenauigkeit, weil sie eigentümlich schwebende Assoziationen zulässt. In der Tat schreibt Adorno (1968/1993), Seite 31-32,

”An einer weithin irrationalen Gesellschaft steht gerade der wissenschaftlich stipulierte Primat der Logik zur Diskussion. Sachhaltigkeit, deren keine Erkenntnis, auch nicht das rein logische Verfahren, ohne Rest sich entledigen kann, erheischt, dass immanente Kritik, soweit sie auf das von wissenschaftlichen Sätzen Gemeinte, nicht auf ”Sätze an sich” geht, nicht allein argumentativ verfähre, sondern untersuche, ob dies denn so sei. Sonst verfällt das Argumentieren jener Borniertheit, die am Scharfsinn nicht selten zu beobachten ist. Der Begriff des Arguments ist nicht das Selbstverständliche, als das Popper ihn behandelt, sondern bedürfte der kritischen Analyse; die phänomenologische Parole ”Zu den Sachen” hat das einst angemeldet. Argumentation wird fragwürdig, sobald sie die diskursive Logik gegenüber dem Inhalt supponiert.”

Die Frage ist, was Adorno unter ’kritischer Analyse’ versteht, – nach allem, was er schreibt, ist es nicht das, was Popper darunter versteht. Die Art von Philosophie, die die Frankfurter Schule betreibt, findet in einem Universum statt, das dem der Analytischen Philosophie und Poppers Kritischem Rationalismus parallel ist, und zwischen diesen Universen gibt es keinen Austausch, denn was die einen voraussetzen, lehnen die anderen ab. Wer die phänomenologische Eingebung dem rationalen Argument superponiert (um einmal die adornosche Sprechweise zu bemühen), immunisiert sich gegen jede Kritik, die doch gerade der Kern der ’Theorie’ sein sollte.

Im Abschnitt 11.2 wird noch explizit auf die Rolle der Logik in der Kritischen Theorie zurückgekommen.

### 11.1.2 Poppers Thesen

Poppers Koreferat besteht im Wesentlichen aus siebenundzwanzig Thesen, die er auf Anraten der Herausgeber des Bandes über den Positivismusstreits formulieren sollte und die sich aus seiner Philosophie der Kritischen Rationalität ableiten lassen. Popper entschuldigt sich für den Eindruck von Dogmatismus, den diese Darstellung erzeugen könne, womit er darauf hinweist, dass hinter diesen Thesen elaborierte Argumente stehen. Diese Thesen sollen hier bis auf wenige Ausnahmen nicht explizit aufgelistet werden. Da die wesentlichen Elemente der popperschen Philosophie schon dargestellt worden sind, kommt es mehr auf den Kontrast zu den adornoschen Ausführungen an, sowohl was den Inhalt also auch den Stil der Darstellung angeht.

Popper geht vom Verhältnis unseres Wissens zu unserem Unwissen aus. Nichtwissen wird durch Problemlösen reduziert, aber mit dem Gewinn neuen Wissens kann altes Wissen in Frage gestellt werden. Dies gilt allgemein: Ende des 19-ten Jahrhunderts war man der Meinung, mit der Vervollständigung der newtonschen Physik sei die Entwicklung der Physik abgeschlossen, aber dann kamen Planck, Einstein und andere, und zeigten dass die newtonsche Physik allenfalls eine Approximation an allgemeinere physikalische Theorien sein kann. In den Gesellschaftswissenschaften zeigen sich analoge Entwicklungen: die klassische Ökonomie wurde von Keynes' Theorie abgelöst, die wiederum durch neoliberale Theorien wie die von Hayek, Friedman etc abgelöst wurde, und ob sich die neoliberale Religion mit ihren Annahmen über trickle-down-Effekte, Laffer-Kurven und der Wirkung von Angeboten und share-holder values (geringe Besteuerung) noch lange halten kann, sei dahingestellt. Der Begriff des Wissens erfährt auf diese Weise eine Relativierung.

Erkenntnis beginnt nach Popper nicht mit Datensammlungen, sondern mit Problemen. Diese Probleme können theoretischer, aber auch praktischer Natur sein, wie etwa das Problem der Armut in einer Gesellschaft, oder das Problem des Analphabetentums, der Rechtsunsicherheit, etc. Die wissenschaftliche Leistung hänge von der Art des Problems ab, das es zu lösen gilt. Beobachtungen werden nur dann zu einem Ausgangspunkt für eine Problemstellung, wenn die Beobachtung eines Sachverhalts zu einer Problemstellung führt, und ob sie zu einer Problemstellung führt, hängt vom begrifflichen Kontext ab, innerhalb dessen die Beobachtung gemacht wird. Dass Wanderdünen durch die Wirkung von Wind immer steiler werden und die obere Kante plötzlich abrutscht kann man wahrnehmen, ohne sich tiefere Gedanken darüber zu machen. Wer sich dagegen mit Prozessen der Selbstorganisation beschäftigt hat, sieht hier ein Beispiel für *self-organized*

*criticality*, einem Spezialfall von Selbstorganisation, das der dänische Physiker Per Bak ausführlich untersucht hat, weil es auch in anderen Bereichen auftritt, z.B. bei der Aktivierung neuronaler Teilpopulationen (vergl. Bak (1987)).

Die sechste seiner Thesen bezeichnet Popper als seine Hauptthese:

*Sechste These* (Hauptthese):

(a) Die Methode der Sozialwissenschaften wie auch die der Naturwissenschaften besteht darin, Lösungsversuche für ihre Probleme – die Probleme von denen sie ausgeht – auszuprobieren.

Lösungen werden vorgeschlagen und kritisiert. Wenn ein Lösungsversuch der sachlichen Kritik nicht zugänglich ist, so wird er eben deshalb als unwissenschaftlich ausgeschaltet, wenn auch vielleicht nur vorläufig.

(b) Wenn er einer sachlichen Kritik zugänglich ist, dann versuchen wir, ihn zu widerlegen; denn alle Kritik besteht in Widerlegungsversuchen.

(c) Wenn ein Lösungsversuch durch unsere Kritik widerlegt wird, so versuchen wir es mit einem anderen.

(d) Wenn er der Kritik standhält, dann akzeptieren wir ihn vorläufig; und zwar akzeptieren wir ihn vor allem als würdig, weiter diskutiert und kritisiert zu werden.

(e) Die Methode der Wissenschaft ist also die des tentativen Lösungsversuchs (oder Einfalls), der von der schärfsten Kritik kontrolliert wird. Es ist eine kritische Fortbildung der Methode des Versuchs und Irrtums ("trial and error").

(f) Die sogenannte Objektivität der Wissenschaft besteht in der Objektivität der kritischen Methode; das heißt aber vor allem darin, dass keine Theorie von der Kritik befreit ist, und auch darin, dass die logischen Hilfsmittel der Kritik – die Kategorie des logischen Widerspruchs – objektiv sind." (p. 106)

Popper kommentiert diese These mit dem Hinweis, dass sie impliziert, dass die Spannung zwischen Wissen und Nichtwissen nie endgültig überwunden wird; "Wissen" ist grundsätzlich von vorläufiger Form.

Popper kritisiert dann den, wie er sagt weit verbreiteten, aber "verfehlten und mißverständlichen methodologischen Naturalismus oder Szientismus", demzufolge die Sozialwissenschaften von der Naturwissenschaft lernen müssen, worin eine wissenschaftliche Methode besteht. Dieser Methode

zufolge soll man mit statistischen Erhebungen beginnen und über die Ergebnisse dieser Erhebungen induktiv zu Verallgemeinerungen und damit zu Theorienbildungen gelangen. Objektivität sei in den Sozialwissenschaften allerdings schwerer als in den Naturwissenschaften zu erreichen, aber sie bedeute Wertfreiheit. Dieser Ansatz ist nach Popper "grundfalsch" und basiere auf einem Mißverständnis der naturwissenschaftlichen Methode, nämlich auf dem Mythos des induktiven Charakters der naturwissenschaftlichen Methode und Objektivität.

Popper elaboriert seine Kritik am Szientismus u.a. mit Erläuterungen zum Begriff der Objektivität: Objektivität hänge *nicht* von der Objektivität des einzelnen Wissenschaftlers ab; auch in den Naturwissenschaften gebe es Wissenschaftler, die "äußerst einseitig und parteiisch für die [die] eigenen Ideen eingenommen" seien (p. 112). Wissenschaftliche Objektivität liege, so Poppers zwölfte These, einzig und allein in der kritischen Tradition, die es

"trotz der Widerstände so oft ermöglicht, ein herrschendes Dogma zu kritisieren. Anders ausgedrückt, die Objektivität der Wissenschaft ist nicht eine individuelle Angelegenheit der verschiedenen Wissenschaftler, sondern eine soziale Angelegenheit ihrer gegenseitigen Kritik, der freundlich-feindlichen Arbeitsteilung der Wissenschaftler, ihres Zusammenarbeitens und auch ihres Gegeneinanderarbeitens. Sie hängt daher zum Teil von einer ganzen Reihe von gesellschaftlichen und politischen Verhältnissen ab, die diese Kritik ermöglichen." (p. 112)

Nach Ausführungen über einige Fragen zur Relevanz und Wertfreiheit von Forschung, die neben der Wahrheitssuche ebenfalls wichtige Aspekte der Wissenschaft seien, stellt er fest: "Die Reinheit der reinen Wissenschaft ist ein Ideal, das vermutlich unerreichbar ist, für das aber die Kritik dauernd kämpft und dauernd kämpfen muß." (p. 114). Es sei kaum möglich, "außerwissenschaftliche Werte aus dem Wissenschaftsbetrieb zu verbannen."

Popper liefert noch einige Anmerkungen zur Rolle der Logik. In Bezug auf den Stellenwert der Logik ist er ganz anderer Ansicht als die Philosophen der Frankfurter Schule, die der Dialektik (hegelscher Art) einen Vorrang vor der (formalen) Logik geben. Poppers sechzehnten These zufolge gilt: "Die deduktive Logik ist die Theorie von der Gültigkeit der logischen Schlüsse oder der logischen Folgebeziehung. Eine notwendige und entscheidende Bedingung für die Gültigkeit einer logischen Folgebeziehung ist die folgende: Wenn die Prämissen eines gültigen Schlusses *wahr* sind, so muß auch die Konklusion *wahr* sein." Daraus folgt die siebzehnte These, derzufolge eine Konklusion wahr sein muß, wenn alle Prämissen wahr sind, und sollte sich



die Konklusion als falsch erweisen, so folgt, dass mindestens eine der Prämissen falsch sein muß. Diese These ist eigentlich keine spezielle These der popperschen Philosophie, sie folgt vielmehr aus der bekannten Schlußregel des *modus tollens*<sup>88</sup>. Aber Popper stellt dann in seiner achtzehnten These fest, dass damit die deduktive Logik zur "Theorie der rationalen Kritik" wird. Man sollte meinen, dass es sich bei dieser These um eine Selbstverständlichkeit handelt, nur ist sie es im Lichte der Kritischen Theorie der Frankfurter Schule nicht.

In seiner zwanzigsten These stellt Popper fest, dass man einen wohldefinierten Wahrheitsbegriff braucht, um einen Kritizismus zu entwickeln. Popper postuliert dazu den korrespondenztheoretischen Wahrheitsbegriff, dem entsprechend eine Aussage dann "wahr" ist, wenn sie mit den Tatsachen übereinstimmt. Die Überzeugung, dass der korrespondenztheoretische Wahrheitsbegriff der adäquate ist, hat Popper sich in Diskussionen mit dem Logiker Alfred Tarski erarbeitet; auf die Frage, was denn eine "Tatsache" ausmacht, geht Popper in seinem Koreferat allerdings nicht weiter ein.

Ein weiteres Problem ist für Popper das der kausalen Erklärung. Diese entsteht durch logische Ableitungen aus einer Theorie und führt zu den Begriffen der *Annäherung an die Wahrheit* und dem des *Erklärungsgehaltes* einer Theorie. Dabei handele es sich um rein logische Begriffe, da sie sich aus den logischen Begriffen der Wahrheit eines Satzes und des Gehalts eines Satzes herleiten lassen.

Popper diskutiert dann die Unabhängigkeit der Soziologie von der Psychologie, worauf hier nicht weiter eingegangen werden muß. Die fünfundzwanzigste These ist allerdings von Interesse. Dort behauptet er, dass die Untersuchung der nationalökonomischen Methoden zu dem Resultat geführt habe, dass es eine 'rein objektive Methode' in den Sozialwissenschaften gebe, die auf alle Gesellschaftswissenschaften anwendbar sei. Dies sei die *objektiv-verstehende Methode*, auch *Situationslogik* genannt. Diese könne unabhängig von allen subjektiven oder psychologischen Ideen entwickelt werden. Die Situation des handelnden Menschen müsse nur hinreichend analysiert werden. Es gebe dann das *objektive Verstehen*. Dieses Verstehen besteht in der Einsicht, dass das Handeln situationsgerecht war. Dazu muß die Situation soweit analysiert werden, dass Wünsche, Motive, Erinnerungen und Assoziationen in 'Situationsmomente' verwandelt werden, – daraus könne dann gefolgert werden, dass die handelnde Person objektive Ziele verfolgt.

---

<sup>88</sup>Es gelte die Aussage "Wenn  $p$  gilt, dann auch  $q$ ", wobei  $p$  und  $q$  Aussagen sind. Nun stellt man die Gültigkeit von  $p$  fest; dann kann  $q$  gefolgert werden. Stellt man fest, dass  $q$  gilt, so kann *nicht* gefolgert werden, dass auch  $p$  gilt. Aber wenn man findet, dass  $\neg q$  gilt, so kann man  $\neg p$  folgern.

Mit dieser Idee ist Popper offenbar nahe an die Idee der Verstehenden Psychologie geraten, und alles, was sich gegen die Verstehende Psychologie vorbringen läßt überträgt sich auf Poppers objektiv-verstehende Methode. Popper hat sich anscheinend nicht mit den Befunden der empirischen Psychologie vertraut gemacht.

Poppers Thesen reflektieren den Kern seiner Philosophie, ohne dass er auf die Kritiken daran eingeht. Das mag der relativ geringen Seitenzahl geschuldet sein, die ihm zur Verfügung gestellt worden ist. Anders als Adorno ist er jedenfalls auf größtmögliche Klarheit bedacht, und die erleichtert die kritische Diskussion, die ja wieder ein zentrales Element eben dieser Philosophie ist. Der philosophische Stil unterscheidet sich drastisch von dem der Frankfurter, und man kann hinzufügen: er unterscheidet sich wohltuend vom assoziativen, gewissermaßen dichterischen Stil Adornos, bei dem glitzernde Sprache nur die Dunkelheit und Unklarheit der Aussagen überdeckt.

## 11.2 Die Rolle der Logik in der Kritischen Theorie

Die Neopositivisten des Wiener Kreises legten Wert auf die Integration der Neuen Logik, also der formalen Logik wie sie von Frege und dann insbesondere von Russell & Whitehead entwickelt worden war. Im Unterschied zur Termlogik des Aristoteles konnten nun Relationen zwischen Objekten dargestellt werden. Der Philosophie von Hegel verpflichtete Philosophen hatten mit dieser Neuen Logik oft Probleme: sie war eben formal, d.h. unabhängig von speziellen Inhalten, während Hegels Logik, die seiner Interpretation der Dialektik unterlag, eben nicht unabhängig vom Inhalt sein sollte.

Adorno war der hegelschen Logik verbunden, für die *Logistik*, wie die Neopositivisten die Neue Logik auch nannten hatte er nichts übrig, – wahrscheinlich aufgrund von Mißverständnissen, möglicherweise hatte er sich auch nicht so recht mit der Neuen Logik auseinander gesetzt. Man hatte ja gezeigt, dass sich im Prädikatenkalkül jede logisch mögliche Aussage ausdrücken ließ, und vermutlich hat er diesen Nachweis nicht gekannt, und wenn doch, so hat er ihn als irrelevant empfunden. Er ist überzeugt, dass die Dialektik eine Form der Logik ist, die der formalen Logik gewissermaßen vorgeschaltet und damit die grundlegendere Art von Logik ist. So kommt er zu seiner Aussage

” Argumentation wird fragwürdig, sobald sie die diskursive Logik gegenüber dem Inhalt supponiert.” (p. 32)

Schon in einem Brief vom 28. 11. 1936 an Horkheimer (zitiert nach Dahms (1994), p. 88) schreibt Adorno

”Die prinzipielle Unmöglichkeit, ihre beiden Grundoperationen, Experiment und Kalkül, in Übereinstimmung zu bringen, ist die Ausgangsantinomie der Logistik, d.h. der Beweis, daß es ihr nicht gelingt, eben jene einheitliche Interpretation zu geben, die sie beansprucht; weil nämlich die Wirklichkeit ihr widerspricht, und weil sie selber brüchig ist.”

Es wird nicht erklärt, warum es unmöglich sein soll, Experiment und Kalkül in Übereinstimmung zu bringen, warum die Logistik brüchig ist und was der Ausdruck 'brüchig' in diesem Zusammenhang überhaupt bedeuten soll, aber ein Brief ist vielleicht für lange Erläuterungen nicht geeignet. Andererseits erläutert Adorno seine Aussagen kaum jemals: er formuliert sie, das muß genügen.

Wie es scheint, hat sich Adorno nicht wirklich mit der formalen Logik auseinandergesetzt. Poppers Arbeit *Why are the calculi of logic and arithmetic applicable to reality?* aus dem Jahr 1946 (nachzulesen in *Conjectures and Refutations* (2002)) scheint er jedenfalls nicht gelesen zu haben, er geht zumindest mit keinem Wort darauf ein, wo er hier doch Gelegenheit gehabt hätte, Poppers Thesen zu widerlegen. Adorno war der Ansicht, dass die Konzeption der formalen Logik 'ihre eigenen Antinomien' erzeuge, was er durch den Hinweis auf die klassische semantische Paradoxie des Eubulides (aus Milet, ca 40 v. Chr.) zu zeigen versuchte: "Dieser Satz ist falsch". Dieser Satz bezieht sich auf sich selbst und ist wahr genau dann, wenn er falsch ist, und er ist falsch genau dann, wenn er wahr ist. Vielleicht bedeutet diese semantische Paradoxie für Adorno die Brüchigkeit der Logistik, aber das ist nur eine Vermutung.

Adorno scheint die in den 30-er Jahren wegen der Arbeiten von Alfred Tarski und Kurt Gödel schon bekannte Bedeutung dieser Paradoxie nicht erfasst zu haben, wenn er einfach feststellt, dass der Satz einen infiniten Regress impliziere (vergl. Dahms (1994), p.89), weshalb der Satz für ihn "eine bloße Komplexion von Worten" sei und deswegen überhaupt keine Bedeutung habe. Gödels (1931) bahnbrechende Arbeit, die auf der Basis einer Variation des Eubulidesschen Paradoxes Grenzen in der formalen Ableitbarkeit bestimmter Aussagen innerhalb bestimmter formaler Systeme gerade mit den Mitteln streng formaler Argumentation nachweist scheint Adorno entgangen zu sein, jedenfalls geht er nicht auf die Gödelschen Arbeiten ein. Russells Typentheorie, die unter anderem zur Vermeidung derartiger Paradoxien in der mathematischen Grundlagenforschung formuliert worden ist, ist demnach nach Adorno völlig überflüssig; er schreibt in seinem Brief an Horkheimer:

Es gehört zu einem Sinn einer wie auch immer gearteten logi-

schen Aussage, etwas zu meinen, andernfalls führt sie auf Antinomien. Genau damit ist aber die gesamte Auffassung der Logik als einer Komplexion von Spielmarken prinzipiell widerlegt.

Das ist mehr als starker Tobak, das ist Unverständnis als Resultat von völlig ungenügender Auseinandersetzung mit der Sache. Wie Dahms ausführt, hat es Adorno nicht für nötig gehalten, überhaupt nur einen Blick in Russells *Principia Mathematica* zu werfen<sup>89</sup>; statt dessen habe er sich wohl nur auf "akademischen *small talk*" in Oxford, wo sich Adorno zu der Zeit gerade aufhielt, bezogen. Am 25. 1. 1937 schreibt Adorno denn auch an Horkheimer:

Bei R.[ussell] ist übrigens nur an die früheren Arbeiten zu denken; das Spätere ist alles mehr oder minder Geschwätz.

Mit den "früheren Arbeiten" Russells sind wohl die gemeint, die Russell geschrieben hat, als er noch von Hegel beeinflusst war und von denen Russell sagte, sie seien "pure gibberish". Man wird Dahms Recht geben müssen, wenn er sagt, dass Aussagen der Art, wie Adorno sie hier vorträgt, in Bezug auf die Selbstbeurteilung Adornos von psychologischem Interesse sind, worauf hier aber nicht weiter einzugehen ist; Übungen in psychologischer Hermeneutik sind nicht Gegenstand dieses Kapitels. Horkheimer hat sich ebenfalls mit der Logistik "recht eingehend vertraut gemacht", hat es aber dann "doch vermieden, darauf [in dem genannten Artikel von 1937] einzugehen" (Brief Horkheimer an Adorno vom 22. 2. 1937). Gleichwohl finden sich in seiner Polemik gegen den Positivismus aus dem Jahr 1937 "Bemerkungen über die Unmöglichkeit der formalen Logik und jene abstrakte Entgegensetzung von Logistik und Dialektik, die noch in den sechziger Jahren Verwirrung erzeugt hat" (Dahms (1994), p. 91). Auf die weitere Entwicklung der formalen Logik hat die Frankfurter Feststellung ihrer Unmöglichkeit keinen Einfluß gehabt.

In den in Adorno et al. (1993) enthaltenen Aufsätzen hat Adorno eine Reihe von Aussagen zur formalen Logik gemacht, die nicht alle hier diskutiert werden können. Eine kleine Auswahl erläutert aber Adornos Standpunkt:

"Man würde die Wissenschaft fetischisieren, trennte man ihre immanenten Probleme radikal ab von den realen, die in ihren Formalismen blaß widerscheinen. Keine Lehre vom logischen

---

<sup>89</sup>Als Sozialphilosoph muß er das auch gar nicht, – aber man sollte sich kein Urteil über Dinge anmaßen, von denen man nichts versteht.

Absolutismus, die *Tarskische* ebensowenig wie einst die *Husserlsche*, vermöchte zu dekretieren, daß die Fakten logischen Prinzipien gehorchen, die ihren Geltungsanspruch aus der Reinigung von allem Sachhaltigen herleiten." (p. 129)

Das Wort Fetischisierung gehört zum Standardrepertoire in Texten von Autoren der Frankfurter Schule. Mit der Fetischisierung der Wissenschaft ist wohl gemeint, dass ihr ein Wert unabhängig von der Realität, zu deren Erkundung die Wissenschaft ja betrieben wird, eingeräumt wird. Das tut man, wenn man, so Adorno, die immanenten Probleme der Wissenschaft nicht von den realen Problemen trennt. Um Adorno hier folgen zu können, würde man gerne von ihm wissen, an welche 'immanenten Probleme' er denn nun denkt, denn darunter kann man sich vieles vorstellen. Vermutlich denkt Adorno an andere Probleme als zum Beispiel ein theoretischer Physiker, der darüber nachdenkt, ob irgendetwas vor dem mutmaßlichen Urknall existiert hat. Bei dem Physiker bestehen die Formalismen in mathematischen Ausdrücken, und die müssen dann in den realen Problemen (was kann es sein, das vor dem Urknall existierte, falls etwas existierte) blaß widerscheinen, wenn Adorno recht hat. Aber was ist mit "blaß widerscheinen" gemeint? Vielleicht, dass die mathematischen Ausdrücke nur Approximationen an die Wahrheit sind? Das wäre ein wenig trivial, das weiß man auch ohne Adornos Tiefsinn, und es bleibt die Frage, ob Adorno sich vielleicht in ein eigenes immanentes Problem hineinmanövriert hat, indem er die Dialektik und den Begriff der Totalität fetischisierte. Abgesehen davon würde man auch gerne wissen, welchen logischen Absolutismus Tarski in die Welt gesetzt und welchen Husserl produziert hat.

Es geht weiter:

"So unangreifbar die Logik – der Abstraktionsprozeß, welcher sie dem Angriff entrückt, ist der des verfügenden Willens. Er scheidet aus, disqualifiziert, worüber er verfügt. Nach dieser Dimension ist die Logik 'unwahr'; ihre Unangreifbarkeit selber der vergeistigte gesellschaftliche Bann. Sein Scheinhafte manifestiert sich an den Widersprüchen, auf welche die Vernunft in ihren Gegenständen trifft." (p. 29)

Wie bei allen hier präsentierten Zitaten könnte man meinen, sie sei aus dem Zusammenhang gerissen, aber es gibt keinen Zusammenhang, jedes Zitat steht so im Text, ohne Verbindung zum vorangehenden oder folgenden Sätzen. Was auch immer Adorno über die Logik gedacht hat, er verschlüsselt seine Gedanken über sie statt sie als Klartext zu präsentieren. Weil man die

Logik nicht weiter kritisieren kann, wird ihre Anwendung zum voluntaristischen Akt, mit dem inhaltliche wahre Aussagen entwertet werden? Warum soll das so sein? Vielleicht funktioniert die Textproduktion bei Adorno so: neuronale Mechanismen generieren in einem Zufallsprozess vage Assoziationen (gesellschaftlicher Bann, das Scheinhafte, Vernunft, verfügender Wille, etc), die wiederum einen neuronalen Mechanismus aktivieren, der die Zufallsfolge von Assoziationen in grammatisch korrekte Sätze transformiert, und die so produzierten Sätze erzeugen über eine Rückkopplungsschleife in Adornos Kortex den Eindruck, dass hier eine gedankliche Analyse stattgefunden hat, deren Ausdruck diese Sätze sind und denen Bedeutung zukommen muß, eben *weil* sie Sätze sind; man könnte von einem Prozess der Auto-Mesmerisierung sprechen, der sich auf viele Leser zu übertragen scheint. Aber dies, zugegebenermaßen, sind Spekulationen, wenn nicht gar Polemiken eines positivismusverseuchten Trolls, die hier nicht weiter verfolgt werden sollen. Allerdings würden sie erklären, dass Adorno vermutlich der Ansicht ist, dass es Wahrheiten gibt, die nicht logisch ausgedrückt werden können. Die Wahrheit wird nach Adorno durch die Vernunft entdeckt, die irgendwie unabhängig von der Logik arbeitet, – oder was sonst ist gemeint? Kann der Leser irgendwo bei Adorno nachlesen, wie er überprüft, ob seine (des Lesers) selbstgebastelten Interpretationen der adornoschen Sentenzen der Bedeutung entsprechen, die Adorno im Sinne hatte, und muß man nicht, wie oben schon angedeutet, die bange Frage stellen, ob Adorno überhaupt einen klaren Gedanken oder vielleicht nicht nur eine assoziative Anwehung von irgendwas im Kopf hatte, als er seine Formulierungen generierte?

Das folgende Zitat ist vielleicht hilfreich:

”Nie ist immanente Kritik rein logische allein, sondern stets auch inhaltliche, Konfrontation von Begriff und Sache. An ihr ist es, der Wahrheit zu folgen, welche die Begriffe, Urteile, Theoreme von sich aus sagen wollen, und sie erschöpft sich nicht in der hermetischen Stimmigkeit der Gedankengebilde. Aus einer weithin irrationalen Gesellschaft steht gerade der wissenschaftlich stipulierte Primat der Logik zur Diskussion.” (p. 31)

Dem ersten Teil des Zitats wird man zustimmen, aber was es mit dem ”wissenschaftlich stipuliertem Primat der Logik” relativ zur irrationalen Gesellschaft auf sich hat ist nicht so klar: es ist nicht allzu schwer, sich eine Bedeutung solcher Aussagen zurechtzulegen, die Frage ist nur, wie man erfahren kann, ob man auch die von Adorno intendierte Bedeutung erfasst hat. Es scheint zum Denk- und Sprachstil des Deutschen Idealismus zu gehören, diffuse Assoziationen dem Leser zur intellektuellen Klärung zu überlassen. Adorno schreibt weiter

”Denken, das sich darüber belehrt, daß zu seinem eigenen Sinn gehört, was nicht seinerseits Gedanke ist, sprengt die Logik der Widerspruchslosigkeit. Ihr Gefängnis hat Fenster. Die Enge des Positivismus ist, daß er davon keine Kenntnis nimmt und sich als in eine letzte Zuflucht in Ontologie, wäre es auch nur die gänzliche formalisierte, inhaltslose des Deduktionszusammenhangs von Sätzen ist, verschanzt.” (p. 33)

Natürlich kann man versuchen, für eine solche Folge von Sätzen eine Interpretation zu finden: es wird postuliert, dass das Denken selbstreflexive Akte enthalten kann (”Denken, das sich darüber belehrt”), die von spezieller Art sind (es ”belehrt” sich, d.h. es teilt sich selbst das Resultat einer Analyse des Denkens mit, die es selbst angestellt hat). Die Analyse bezieht sich auf den Sinn des Denkens, und zu diesem Sinn gehört, eben dieser Analyse zufolge, was selbst nicht Gedanke ist. Worin das, ”was nicht selbst Gedanke ist”, besteht, sagt Adorno nicht, er teilt nur mit, dass es so etwas gibt. Das Denken, das die Resultate eines irgendwie parallel verlaufenden Denkprozesses in sich aufnimmt, ”sprengt die Logik der Widerspruchslosigkeit”, sagt uns Adorno. Das kann schon sein, denn was Adorno hier zum Besten gibt, ist eine implizite Definition des Begriffs ’Denken’, denn anscheinend – man weiß ja nicht wirklich, was Adorno im Sinn hatte, als er diese Sätze schrieb – ist seiner Ansicht nach das Denken ein Prozess der Bildung von Assoziationen, die, wenn sie in Sprache übersetzt werden, nicht als System widerspruchsfreier Aussagen erscheinen müssen. Nimmt man an, Adorno habe so etwas wie diesen Prozess der Bildung von Assoziationen im Sinn gehabt, als er die obigen Sätze schrieb. Dann hat er zunächst einmal nichts Neues gesagt, denn das Denken z.B. über ein Problem besteht aus einer Folge von Assoziationen, die dann in einem zweiten Schritt in eine gewisse Ordnung gebracht werden. *Wie* dieser Prozess verläuft ist Gegenstand denkpsychologischer Untersuchungen, auf die an dieser Stelle aber weder eingegangen werden kann noch soll, denn es bleibt noch zu klären, was mit der Behauptung gemeint ist, dass das Denken einen ”Sinn” hat, der durch etwas bestimmt wird, was nicht selbst Gedanke ist – aber worin besteht dieses Etwas? Irgendwelche puren Wahrnehmungsinhalte, die nicht als ”Gedanke” repräsentiert werden, und um welche Art von Wahrnehmungsinhalten handelt es sich hier (Gegenstände, mentale Repräsentationen gesellschaftlicher Zustände – aber wären solche Repräsentationen nicht schon ’Gedanken’?), was unterscheidet einen ’Gedanken’ vom ’Wahrnehmungsinhalt’? – Fragen über Fragen. Es ist ja keineswegs klar, welcher Art die Wechselwirkung zwischen Assoziation und ihrer sprachlichen Repräsentation ist, vielleicht assoziiert man Worte, zu denen dann ein irgenwie ”inhaltlicher” Assoziationshof gebildet wird, der seinerseits sprachlich repräsentiert werden muß, und so weiter

... Man sieht schon, dass man derartigen Interpretationen unversehens von der philosophischen Betrachtung in die kognitionspsychologische Modellierung gedanklicher Prozesse und damit in die Wissenschaft hinübergelieft, von der Adorno annimmt, dass sie positivistisch verkürzt sei. Man möchte wetten, dass Adorno sich keinerlei detaillierte Rechenschaft abgegeben hat über das, was er hier formuliert hat. Und was soll es heißen, dass die Logik der Widerspruchslosigkeit Fenster hat? Man kann sich auch für dieses sprachliche Bild eine Bedeutung zurechtlegen. Aber wozu soll man solche Übungen durchführen? Wir wissen doch schon, dass die Menge der Assoziationen, die wir in Bezug auf eine Fragestellung bilden, im Allgemeinen nicht widerspruchsfrei sind, und wir wissen auch, dass wir derartige Folgen von Assoziationen nicht gerne so stehen lassen, weil wir intuitiv annehmen, dass sie – als nicht widerspruchsfreie Folge – vermutlich irgendwo fehlerhaft sind. Selbst wenn wir Adorno zuliebe diesen Sachverhalt hegelsch interpretieren: hier beginnt dann die "Arbeit der Begriffe", die ja letztlich auch bei Hegel zu einem widerspruchsfreien System von Sätzen führen soll.

Vermutlich kann man andere Ansätze zur Interpretation der adornoschen Aussagen finden, und man wird dabei ebenfalls finden, dass sich der genaue Sinn seiner Sätze nicht dingfest machen läßt. Vielleicht ist genau dies der dunkle Sinn seiner Sätze: dass es nämlich keinen Sinn gibt, der sich festmachen ließe. Allerdings läßt sich auch dieser Gedanke klar formulieren, er bedarf nicht einer verrästelten Verbalisierung. So kann man denn auch zu dem Schluß kommen, dass man sich jede Interpretation adornoscher Sprachspiele schenken kann, man kann seine Sätze auch für sich stehen lassen, als Illustration eines Philosophiestils, der Tiefsinn suggeriert, indem er philosophisch klingende Lyrik statt klarer Argumente liefert. Dass Stil eine besondere Rolle für Adorno spielt, ergibt sich aus einem Brief Adornos an Horkheimer vom 8. 12. 1936:

"Übrigens sehen die Herren in ihrer Logik nicht allein von der Beziehung zwischen Wort und Bedeutung, sondern, was damit zusammenhängt, von der Verbindung der Worte und Sätze zu einer stilistischen Einheit ab. Das Problem des Stils, das nur der allgemeinere Ausdruck für das Problem der Dialektik der Darstellungsform ist, kommt in dieser Logik nicht vor, und man kann zeigen, daß es sie zu Fall bringt."

Adorno scheint über diesen Hinweis hoch erfreut gewesen zu sein, denn er antwortete:

"Ihre Idee, das Nichtauftreten des 'Stils' in der Logik zum Angelpunkt der Kritik zu machen, liegt mir natürlich beson-



ders nahe, so nahe, daß ich sie, als zu sehr pro domo, nicht zu formulieren gewagt hätte. ”

(Adorno an Horkheimer, 25. 1. 1937), zitiert nach Dahms (194), p. 107-108.

Weder Horkheimer noch Adorno haben es geschafft, die formale Logik wegen deren mangelnden Berücksichtigung des Stils zu Fall zu bringen, aber dass man überhaupt glaubte, das Wesen der formalen Logik anhand von Fragen des Stils kritisieren zu können, wirft ein grelles Licht nicht nur auf das Logikverständnis der Autoren.

Adornos – aber auch Horkheimers und Habermas’ – philosophische Betrachtungen und speziell die Einlassungen zur Empirie und formalen Logik sind so gut wie nie argumentierend, sondern behauptend. Aber Behauptungen sind bekanntlich nicht schon deswegen wahr, weil jemand sie aufstellt. Speziell für die Logik gilt nach Hegel:

”Die *Logik* fällt daher mit der *Metaphysik* zusammen, der Wissenschaft der *Dinge in Gedanken* gefaßt, welche dafür galten, die *Wesenheiten der Dinge* auszudrücken.” (Zitiert nach Schnädelbach 1999a, p. 91).

Die formale Logik ist seit Aristoteles nicht auf das Wesen der Dinge gerichtet, wie ein Blick auf die Syllogistik lehrt. Hegels ontologische Explikation des Begriffs der Logik ist durchaus idiosynkratisch, um es milde auszudrücken. Hegels *Wissenschaft der Logik* (WL) gilt als ”das unzugänglichste und rätselhafteste Werk Hegels, wobei noch nicht einmal unumstritten ist, wovon es eigentlich handelt” (Schnädelbach (1999a), p. 79), und Schnädelbach zitiert Adorno:

”Die Widerstände, welche die großen systematischen Werke Hegels, zumal die Wissenschaft der Logik, dem Verständnis entgegensetzen, sind qualitativ verschieden von denen, die andere verrufene Texte bereiten. [...] Im Bereich großer Philosophie ist Hegel wohl der einzige, bei dem man buchstäblich zuweilen nicht weiß und nicht bündig entscheiden kann, wovon überhaupt geredet wird, und bei dem selbst die Möglichkeit solcher Entscheidung nicht verbrieft ist.” (Adorno, T. W.: *Drei Studien zu Hegel*. Frankfurt 1963, p. 107)

Schnädelbach kommentiert, dass viele diese Erfahrung mit Hegel gemacht hätten, und wenn sie nicht einfach aufgegeben hätten, sich weiter mit Hegel zu beschäftigen, hätten sich an das ”Entziffern” gemacht,

”d.h. sie nahmen z.B. an, dass die *WL* ein Text sei, den man nicht buchstäblich nehmen dürfe, weil er so nicht zu verstehen sei, sondern als ”sprachlichen Vordergrund eines hintergründigen Gehalts, der sich durch eine Art Tiefenhermeneutik doch entschlüsseln lasse.” (Schnädelbach, 1999a, p. 80).

Gleichwohl müssen die Philosophen der Frankfurter Schule von der Wahrheit des hegelschen Ansatzes und der ”Falschheit” der formalen Logik überzeugt gewesen sein. Aber die Frage ist dann doch, wie man von der Wahrheit einer Philosophie überzeugt sein kann, wenn es keine überzeugenden Argumente gibt, die auf diese Philosophie führen. Im Übrigen fällt auf, dass die meisten Texte zu Hegel und Adorno erläuternd und interpretierend sind, nicht aber die grundsätzliche Frage nach der Sinnhaftigkeit dieser Philosophien stellen. Denn wenn schon Hegels *WL* so dunkel ist, dass auch nach jahrelanger Beschäftigung mit der hegelschen Philosophie nicht entschieden werden kann, wovon überhaupt die Rede ist, so kann man davon ausgehen, dass die *WL* keine Argumente enthält, die man nach landläufiger Auffassung als zwingend erleben muß.

Aber es geht wohl auch nicht um Argumente. Argumente, wie sie etwa im Streit über die Möglichkeit der Induktion (man denke an die in der Zeitschrift *Nature* veröffentlichte Arbeit von Popper & Miller (1983) und die daran anschließende Diskussion) ausgetauscht wurden sucht man bei den Autoren der Frankfurter Schule vergeblich. Es geht hier nicht um die Ansichten Poppers, sondern um den Wert, den Popper auf Argumente gelegt hat, im Gegensatz zu Adorno, der Argumente eher perhorreszierte (vergl. die entsprechenden Bemerkungen zur Rolle des *small talks* über Logik und Adornos Ansichten über B. Russell auf Seite 172); die Vertreter der Frankfurter Schule pflegten eher die Kunst des *sweeping statements*, mit dem Gegenargumente nicht nur als philosophisch fehlgeleitet und irrelevant, sondern darüber hinaus als moralisch anrüchig (protofaschistisch) denunziert werden.

In Dahms (1994) findet man weitere Informationen über das Logikverständnis der Frankfurter Schule, insbesondere der Auffassungen Horkheimers und Adornos.

### 11.3 Zum Wahrheitsbegriff Adornos

Nach Hegel muß wahre Erkenntnis auf das Ganze, die Totalität gerichtet sein, und das Ganze kann nicht von den Teilen unterschieden werden. Man muß das Eine und das Nicht-Eine, das Allgemeine und das Nicht-Allgemeine, das Wesen und das Wesenlose zugleich denken. Der ”räsönnie-

renende, tabellarische" Verstand verliert sich Hegel zufolge in Antinomien<sup>90</sup>, worauf es also ankommt, ist die *Spekulation* (Schnädelbach, 1999a) in seiner ursprünglichen Bedeutung von erspähen, auskundschaften, – es geht darum, das 'Auge des Geistes' zu entwickeln. Diese Spekulation sprengt die Logik des Verstandes und wird in der Dialektik realisiert, die zur Bewegung des Begriffs und der "Sache selbst" führt. Es ist die Methode, also der Weg des Denkens, der sich von selbst ergibt und dem man daher nur folgen muß. Dieses Fortschreiten ist das, was nach Hegel "das Logische" ist. Wenn man annimmt, dass Adorno, Horkheimer, Habermas und andere diese Sichtweise der Logik übernommen haben, so wird klar, dass die formale Logik ihnen leer erscheint, – sie ist ja gerade von den jeweiligen Inhalten abgekoppelt.

In der Wissenschaft wird üblicherweise angenommen, dass die übliche Logik zwar nicht hinreichend, aber doch notwendig ist, um zu wahren Aussagen zu kommen, wobei über die Bedeutung von "wahr" nicht immer Konsens besteht. Jedenfalls bezieht sich der Ausdruck 'wahr' stets in irgendeiner Weise auf die Beziehung zwischen Sachverhalten und Aussagen darüber.

Im vorangegangenen Abschnitt (Seite 177) wurde darauf hingewiesen, dass nach Adornos Ansicht Logiker keinen Stil hätten, dieser aber für ihn eine große Bedeutung habe. Tatsächlich ist für Adorno Wahrheit eine Implikation der Kunst. Adorno war ja auch Musiktheoretiker, und so gibt es für ihn eine Beziehung zwischen Musik und Wahrheit. Wie an anderer Stelle ausführlicher dargestellt wird, ist nach Adorno der Jazz keine Kunst, entspricht strukturell dem Positivismus und impliziert bzw. repräsentiert keine Wahrheit. Der Begriff der Wahrheit ist aber abgründig, insbesondere, wenn er mit dem der ästhetischen Erfahrung gekoppelt wird. Wie in vorangegangenen Diskussionen des Wahrheitsbegriffs bereits deutlich wurde herrscht keine Einigkeit darüber, in welchem Sinne schon "einfache" physikalische Gesetze wahr sind. Die Behauptung, Kunst impliziere Wahrheit, bedarf deswegen einer ausführlichen Begründung, und die Frage ist, ob Adorno eine befriedigende Begründung zu liefern vermag.

Käthe Hamburger hat der Kopplung von Kunst und Wahrheit einen luziden Essay gewidmet<sup>91</sup>, in dem u.a. Adornos Theorie der Beziehung zwischen Ästhetik und Wahrheit (elaboriert in seiner posthum erschienenen *Ästhetik*) diskutiert wird. Sie verweist zunächst auf Hegel, der in einem Rekurs auf Platon die Idee "als Wahres als solches" bezeichnet, und die Idee wiederum als "Einheit des Begriffs und der Realität". Die "Erscheinung" dagegen sei das "bloß Subjektive, Zufällige, Willkürliche, das nicht die

---

<sup>90</sup>Dass diese Behauptung Hegels aus seine Auseinandersetzung mit Kant zurückgeht, sei angemerkt, kann und soll hier aber nicht weiter elaboriert werden.

<sup>91</sup>Hamburger, K.: Wahrheit und ästhetische Wahrheit. Stuttgart 1979

Wahrheit ist." (Hamburger, p. 44). Hamburger verweist auf einen religiösen Aspekt dieser Konzeption von Wahrheit, es ginge um eine "philosophisch "vermittelte" religiöse Aufrufung der Wahrheit Gottes". Wenn Hegel dann schreibt: "Die absolute Idee allein ist Sein, unvergängliches Leben, sich wissende Wahrheit, und ist alle Wahrheit", so würde damit zwar eine Beziehung zwischen dem Sein und der Wahrheit hergestellt, aber diese Beziehung verbleibe "im Bereich metaphysischer Setzung, d.h. einer Zueinanderordnung von Begriffen. In diesem Bereich kann aber eben deshalb eine Wahrheits- erfahrung nicht vermittelt werden." (Hamburger, p. 44). Nach Hegel korrespondiert zu den Erscheinungen ein "objektiver Begriff", und über diesen Begriff wird das Wahrsein der Erscheinungen erklärt, – oder definiert, und "So ist denn nur die dem Begriff gemäße Realität eine wahre Realität, [...] und zwar wahr, weil sich in ihr die Idee selber zur Existenz bringt." (zitiert nach Hamburger, p. 51). Dass Wahrheit nur der Idee als einer eigenen Wirklichkeit zukommt sei, so Hamburger, Ausdruck des platonisch-idealistischen Glaubens Hegels, der schreibt "Denn die Idee ist das allein wahrhaft Wirkliche". Im idealistischen Denksystem verbinden sich nun, wie Hamburger ausführt, das Schöne und die Wahrheit zu fast identischen Kategorien. In den *Vorlesungen zur Ästhetik* schreibt Hegel: "das wahre Schöne ist [...] die gestaltete Geistigkeit, das Ideal, und näher der absolute Geist, [ist] die Wahrheit selber." (Hamburger, p. 52-53)

Dementsprechend existiert auch für Adorno eine intime Beziehung zwischen Wahrheit und Ästhetik. In seiner *Ästhetischen Theorie* (p. 551) schreibt er "Ästhetik, die nicht in der Perspektive auf Wahrheit sich bewegt, erschläft vor ihrer Aufgabe". (zitiert nach Hamburger, p. 75). Kunstwerke haben einen Wahrheitsgehalt, der allerdings nur über die Philosophie, und das heißt hier: die Ästhetik, erreicht werden kann. Nach Adorno ist "Kunstwerken das Moment der Wahrheit wesentlich", weshalb sie an Erkenntnissen partizipieren. Nach Hamburgers Ansicht machen diese Sätze den "Überzeugungskern" der Adornoschen Theorie aus, aber

"Aus mehreren Gründen stößt der Versuch einer Analyse oder auch eines Nachvollzugs seiner Gedankengänge oder -konstellationen auf noch größere Schwierigkeiten als bei Hegel. Zu ihnen gehört gewiß – wer wollte es leugnen – die dialektisch verschlungene Denk- und terminologisch oftmals verrätselte, ja kryptische Ausdrucksform Adornos, nicht zuletzt auch die – von ihm selbst jedenfalls für dieses Werk – zugestandene parataktische, d.h. weniger argumentierend herleitende als konstatierende, in hohem Grade sentenzenhafte Darstellungsweise." (Hamburger,

p. 76-77)<sup>92</sup>

Die Begriffe Kunst und Wahrheit werden, so Hamburger, auf einen "hohen Grad von Abstraktheit, Allgemeinheit und Absolutheit hinaufgesteigert", Kunst werde von ihrer "geschichtlichen und menschlichen Bedingtheit" losgelöst und werde als Begriff gesetzt, so dass ein ebenfalls absoluter, "von allem Inhalt und Bezug losgelöster Wahrheitsbegriff auf sie angewandt werden kann." Schließlich kommt Adorno zu dem Schluß "Denn wahr ist nur, was nicht in diese Welt paßt." (Adorno, p. 93) – dieser Satz sei, so Hamburger, das Credo des Philosophen Adorno, der schreibt:

"Indem Kunstwerke da sind, postulieren sie das Dasein eines nicht Daseienden und geraten dadurch in Konflikt mit dessen realem Nichtvorhandensein." (Adorno, p. 93)

Die Wahrheit der Kunst sei geschichtlich, schreibt Adorno, andererseits ist er der Ansicht, dass die Wahrheit etwas Dauerhaftes sein muß:

"Entschlüge sich Kunst der einmal durchschauten Illusion des Dauerns [...] so wäre das einer Konzeption von Wahrheit gemäß, welche diese nicht abstrakt beharrend supponiert, sondern ihres Zeitkerns sich bewußt bleibt." Ästhetik 50, zitiert nach Hamburger, p. 88)

Hamburger führt aus, dass bei Hegel Wahrheit eine Ideenkonstellation ist, die im Bereich der Philosophie angesiedelt sei. Bei Adorno dagegen sei Wahrheit eine Kategorie, die die Kunst trägt, aber jeder begrifflichen Bestimmung entbehre, gleichzeitig sei bei ihm Wahrheit das, "was Kunst in den Bereich der Philosophie versetzt." Adorno formuliert:

"Der Wahrheitsgehalt der Werke ist nicht, was sie bedeuten, sondern was darüber entscheidet, ob das Werk an sich wahr oder falsch ist, und erst diese Wahrheit des Werkes an sich ist der philosophischen Interpretation inkommensurabel und koinzidiert, der Idee nach jedenfalls, mit der philosophischen Wahrheit." (Ästhetik, 50).

---

<sup>92</sup>Parataktisch sind selbstständige, einfach aneinander gereihte Sätze. Hamburger weist auf einen Brief Adornos, in dem er schreibt, das Buch (Äst. Theorie) müsse "gleichsam konzentrisch in gleichgewichtigen parataktischen Teilen geschrieben werden, die um einen Mittelpunkt angeordnet sind, den sie durch ihre Konstellation ausdrücken". Der Herausgeber der Ästh. Theorie, Tiedemann, wiederum merkt an, dass die parataktische Darstellungsform objektiv bedingt seien, nämlich als "Ausdruck der Stellung des Gedankens zur Objektivität".

Man kann mit Hamburger feststellen, dass so "der Begriff der Wahrheit ins Offene, des Nichtfaßbaren, ja Sinnentleerten" entlassen wird (Hamburger, p. 89).

Empirische Forschung zählt gemeinhin nicht zur Kunst. Der Empiriker exploriert, d.h. er will einfach schauen, ob es zwischen irgendwelchen Variablen einen Zusammenhang gibt oder nicht, wobei er meistens theoretische Vorstellungen hat, die ihn dazu bringen, eben diese und nicht eine andere Art von Exploration vorzunehmen, oder er formuliert Hypothesen oder Modelle, die in einem Experiment überprüft werden sollen, etc. Wenn ein Philosoph den Begriff der Wahrheit mit dem der Kunst verbindet und gleichzeitig die Empirie – bei Adorno der Positivismus – mit falschem Bewußtsein assoziiert ("Das Glück der Erkenntnis soll nicht sein." – Adorno, Einleitung, p. 68, in Adorno et al. (1993)), so ist letztlich zwischen einer Philosophie dieser Art und der Empirie keine Kommunikation mehr möglich. Denn auch in den philosophischen, aber nicht in den Rahmen des Deutschen Idealismus eingebetteten Betrachtungen zur Wahrheit empirischer "Gesetze" zeigt sich ja, dass 'Wahrheit' ein schwierig zu durchschauendes Konzept ist<sup>93</sup>, aber die Dialektik wird nicht zur Camouflage der Sinnentleerung der Begriffe und die Sprache wird nicht zur Obfuscation mißbraucht.

Man kann fragen, was überhaupt 'rational' bei Adorno bedeutet. Denn sein Spiel mit Begriffen wie Identifikation, Negation, parataktischen, sich zum Teil wechselseitig negierenden Aussagen ohne argumentative Herleitung legt ja auch nahe, dass die Rationalität im Sinne von Konsistenz gerade nicht wesentlich für seine Philosophie ist. Schnädelbach hat sich in seinem Aufsatz "Dialektik als Vernunftkritik. Zur Konstruktion des Rationalen bei Adorno" (in Schnädelbach 1987) dieser Frage zugewandt. Schnädelbach zitiert Adornos eigene Aussage aus der *Negativen Dialektik*: "Dialektik ist das konsequente Bewußtsein von Nichtidentität." Der Begriff des Nichtidentischen sei der Schlüssel, mit dem Adorno das Dialektikkonzept zu erschließen versuche. Aber: "Wer ihn dazu benutzt, wird feststellen, dass er präzisiert werden muß, und wer ihn zu präzisieren versucht mit Adornos eigenen Mitteln, wird scheitern." (Schnädelbach 1987, p. 182). Schnädelbach findet weiter, dass das Nichtidentische bei Adorno gar kein Begriff, sondern nur ein Begriffssymbol sei, eine Leerstelle für einen Begriff. Der Ausdruck 'das Nichtidentische' werde heute nur beschwörend gebraucht, es beziehe seine Anziehungskraft gerade durch sein 'begriffliches Ungefähr':

"Adornos 'Nichtidentisches' ist eine logische Metapher, deren Faszination auf lauter nichtanalysierten Assoziationen beruht,

---

<sup>93</sup>Man werfe einen Blick in Nancy Cartwrights *How the laws of physics lie*. Oxford 1983/2002

die sie nahelegt.” (Schnädelbach, p. 183)

Die Lektüre adornoscher Texte legt nahe, dass Schnädelbachs These nicht nur für Adornos 'Nichtidentisches' gilt. Hier interessiert besonders die Frage, welche Aussagen Adorno tatsächlich über die Welt macht, also in welchem Sinne er durch seine dialektischen Übungen zu Aussagen gelangt, die in irgendeinem Sinne wahr sind.

Schnädelbach weist darauf hin, dass die seit Platon in der Philosophiegeschichte existierende Unterteilung zwischen dem Noetischen und dem Dianoetischen in Adornos Denken eine implizite Rolle spielt. Das Noetische ist die Fähigkeit der intuitiven Einsicht, während das Dianoetische die Fähigkeit des Durchdenkens, etwa beim Führen eines mathematischen Beweises ist. Das Noetische hat die Funktion des 'Auges des Geistes' und repräsentiert insofern die Fähigkeit, geistige Inhalte unmittelbar einzusehen. Schnädelbach argumentiert, dass Adorno "mit großer Beharrlichkeit an einem noetischen Erkenntnisziel fest[hält]" (Schnädelbach, 1987, p. 186), womit er eine Evidenztheorie der Wahrheit adoptiert habe. Es sei Adornos Ziel, dass das Philosophieren sich nicht mehr auf den Begriff konzentriert, sondern der Begriff soll die Sache selbst nicht mehr verstellen. Wie bei Platon soll das "geistige Auge den Blick auf die Ideen selbst" freigeben. Hier liegt nach Schnädelbach der Kern für Adornos philosophischer Distanz zur Empirie, weil, wie er es sieht, auch "Eindrücke, Empfindungen, Wahrnehmungen gedacht werden müssen, um zu Erfahrungen zu taugen." Und "Was der Empirismus ... als Erfahrung vom begrifflichen Denken absondert, ist für Adorno ein durch Abstraktion und methodische Veranstaltungen Verstümmeltes" (Schnädelbach, p. 188). In seinen Bemerkungen zur formalen Logik unterstelle Adorno das Noetische als Ziel des dianoetischen Denkens, also der Operationen des "tabularischen" Verstandes, während das Noetische selbst nicht direkt auf das Sinnliche bezogen werden könne. Adorno habe seit seinen philosophischen Anfängen Mißtrauen gegen das Argument gehegt, bereits in seiner *Metakritik der Erkenntnistheorie* (MET) will er einer Methode folgen, von der er hofft, dass sie es ermögliche, "das Argumentieren hinter sich zu lassen" (MET, 9). Es geht ihm um "noetische Evidenz". Die Dialektik endet, wenn diese "Evidenz des Wahren" erreicht wird. Es geht ihm wohl um das, was man ein Innesein der Wahrheit bezeichnen könnte, ein "kognitiver Zustand, in dem Einwände unmittelbar als Anzeichen des Irrtums evident sind." (Schnädelbach, p. 191).

Man kann sich in diese Gedanken über das Innesein der Wahrheit hinein fühlen, aber es bleibt doch der unmittelbare Zweifel, wie effektiv begründet werden kann, dass dieser Zustand objektiv – also nicht als subjektive Befindlichkeit der Art, dass man diesen Zustand tatsächlich erreicht hat –

erreichbar ist. Ist Adorno in einem solchen Zustand, wenn er diese Theorie des Inneseins der Wahrheit vertritt? Sein Wahrheitsbegriff muß ja auch auf seine Wahrheitstheorie anwendbar sein. Gibt es eine Instanz in seinem Bewußtsein, die entscheidet, dass er in diesem Zustand ist, – und was bedeutet es, wenn ein anderer, der Schreiber dieser Zeilen etwa, nicht einsieht, dass ein solcher Zustand des Inneseins der *objektiven* Wahrheit existieren muß? Es erschien Kant als evident, dass die euklidische Geometrie als wahre Geometrie a priori gegeben sei, und man glaubte daran – bis nicht-euklidische Geometrien vorgelegt wurden, die für physikalische Theorien außerordentlich bedeutsam wurden. Der irrationale Glaube an die Rolle der Intuition ist hier erschüttert worden. Schnädelbach kommt hier zu einer Folgerung:

”Die generelle Verdächtigung des Argumentierens als instrumentelle Vernunft und Ausübung von Herrschaft durch Logik<sup>94</sup> verbunden mit all dem, was bei ihm kritisch gegen den Positivismus über den ’Vorrang des Inhalts’ (*Negative Dialektik*, 55) gesagt ist, rückt Adorno aus heutiger Sicht in bedenkliche Nähe zu denjenigen, denen er sich am fernsten glaubte.” (Schnädelbach, 191-192). Denn Erkennen ist nach Adornos eigener Auffassung ein Prozess, bei dem das Einzelne immer wieder auf das Ganze bezogen werden muß, aber von dieser Auffassung muß gesagt werden, dass sie ”ein holistische Ontologie [ist], die man als idealistische nicht begründen und als empirische nicht bestätigen kann.” (Schnädelbach, 203).

Die Schnädelbachsche Argumentation ist hier natürlich verkürzt dargestellt worden, und man kann nur empfehlen, sie ausführlich nachzulesen, wenn man die Auseinandersetzung mit der Philosophie Adornos wünscht. Adornos außerordentlich polemische Arbeiten im Rahmen des Positivismusstreits geben kaum eine Einsicht in die gedankliche Struktur, auf der diese Polemiken basieren. Um es milde auszudrücken: Adornos Aversion gegen das Argument, sein Glaube, durch eine wie auch immer geartete (negative) Dialektik durch begriffliche Arbeit zur wahren Einsicht zu gelangen machen es für jemanden aus dem analytischen Lager nicht nur schwer, sich in Adornos Philosophie hineinzusetzen, – er verliert schlicht das Interesse daran, weil ihm die adornosche Philosophie um so leerer erscheint, je mehr er in sie einzudringen versucht. Der Empiriker, der auch die Anwendung mathematischer und statistischer Methoden nicht scheut, findet sich ebenfalls vor der Frage nach der Wahrheit, aber sein Versuch, eine Antwort zu

---

<sup>94</sup>In vielen Texten formuliert Adorno eine Verbindung von formaler Logik und Ausübung von Herrschaft.



finden, beruht aus gutem Grund gerade nicht auf einem dialektischen Ansatz nach Hegels Art, denn es ist völlig unklar, ob die hegelsche Dialektik überhaupt zu *wahren* Einsichten führen muß, – s. Kapitel 12, insbesondere auch Abschnitt 12.2.4. Gerade eben weil Adorno kein zwingendes Argument für seine Philosophie nennt bleibt ihm nur der beschwörende Apell an die Evidenz. Evidenz ist ein seltsames Phänomen: so kritisch man ihm als Kriterium für Wahrheit gegenüberstehen mag, so sehr stützt man seine eigenen Betrachtungen auf Evidenz: Betrachtet man z.B. psychische Prozesse, so erscheinen oft verschiedene Modelle dieser Prozesse gleich plausibel zu sein und es ist jedem, der sich je konkret mit Daten und Modellen beschäftigt hat evident, dass die Entscheidung zwischen den möglichen Vorstellungen über die Struktur der Prozesse nicht durch begriffliche Arbeit allein geleistet werden kann, – man kommt nicht am Experiment, allgemein an der empirischen "Evidenz"<sup>95</sup> vorbei. Anhänger Adornos verweisen gerne auf die Psychoanalyse, deren Anhänger Adorno bekanntlich war, – sie sei doch eine Art kanonischer Methode der Psychologie, und man gerät leicht unter den Verdacht, Teil eines allgemeinen "Verblendungszusammenhangs" und eines "Prozesses der Verdinglichung" zu sein, wenn man auf empirische Evidenz gegen die Psychoanalyse verweist, denn die Empirie wird ja gerade als Ausgeburt des Positivismus kritisiert, an deren Stelle eben die psychoanalytische Reflexion zu setzen sei (vergl. Habermas' Exposition der Rolle der Psychoanalyse im folgenden Abschnitt). Auch der argumentativ untermauerte Hinweis, die Psychoanalyse sei keineswegs geeignet, ein begriffliches und methodisches Handwerkzeug für die Untersuchung all die Wahrnehmungs-, Lern-, Denk- und Aufmerksamkeitsprozesse liefern zu können, die aus Gründen der Grundlagenforschung, aber auch im Rahmen der Klinischen und anderer Bereiche der Psychologie untersucht werden sollen, hilft nicht, denn auch solche Untersuchungen stehen unter dem Generalverdacht, nur die herrschenden gesellschaftlichen Bedingungen affirmieren zu wollen. Eine Philosophie der von Adorno vertretenen Art ist wie die hegelsche ein hermetisches System, das als gegen Argumente von außen immunisiert ist; es scheint den Frankfurtern zu entgehen, dass eine derartige Immunisierung die Negation des Immunisierten bereits in sich trägt, – folgt man Hegel.

Die Frage bleibt, worin der philosophische Wert einer Philosophie liegt, die aus Aneinanderreihungen kryptischer Sätze besteht, deren oft aphoristische Qualitäten reizvoll sein können, die aber nicht die Frage beantworten, wie ohne Empirie komplexe psychische und soziale Prozesse verstanden werden können. Es wird ja nicht der geringste Versuch unternommen, nachzuweisen, dass die dialektisch-begriffliche Arbeit ohne systematische Empi-

<sup>95</sup>Im Sinne des englischen *evidence*.

rie zur Wahrheit führt, wie auch immer man Wahrheit definiert. Adornos Philosophie ist mehr Dichtung (in dem Sinne, wie schon Hegels Philosophie als Begriffsdichtung<sup>96</sup> bezeichnet wurde) und Assoziationsvorlage als begriffliche und/oder gedankliche Klärung. Dawkins (1998) hat den Gebrauch dichterischer Metaphern im Zusammenhang mit wissenschaftlichen Untersuchungen ausführlich untersucht und unterscheidet zwischen "good poetry", die Sachverhalte auf den relevanten Punkt bringt, und "bad poetry", die gedanklich in die Irre führt. Er bezieht sich nicht auf Adorno, aber man kann vermuten, dass Adornos Texte für ihn Beispiele für *bad poetry* sind. Vorher schon hat Blanchard (1954/2009) einen schönen Essay *On philosophical style* geschrieben, in dem die Wechselwirkungen zwischen Stil und Philosophie untersucht werden und dessen Lektüre an dieser Stelle nur empfohlen werden kann.

Adornos Texte lassen sich wohl nicht ohne Rückgriff auf Hegels Philosophie verstehen. So entsteht besteht das Bedürfnis, sie auf einsichtige Weise zu rekonstruieren. Wandschneider (1993) hat eine solche Rekonstruktion über den Antinomienbegriff versucht; dabei geht es um die Klärung der fundamentalen Begriffe des Seins und der Negation etc. Puntel (1996, 1997) hat diesen Ansatz grundsätzlich kritisiert; in der Auseinandersetzung mit Wandschneider (Puntel, 1997) wird deutlich, dass die von Hegelianern und Adorno-Anhängern so verachtete Formalisierung zwar nicht den psychologischen Prozess des Denkens repräsentiert, aber das Ergebnis des Denkens in seiner logischen Struktur in präziser Form darstellt. Die Darstellung dieser Argumentationen geht über den Rahmen des hier Möglichen hinaus; die Arbeiten Wandschneiders und Puntels sind aber auf meiner Web-Seite abrufbar. Dort findet man auch eine Arbeit Puntels (2005) über den Begriff der Wahrheit bei Hegel.

#### 11.4 Habermas: Selbstreflexion und die Kausalität des Schicksals

In seinem Buch *Erkenntnis und Interesse* (1968/1973) will J. Habermas die Erkenntnistheorie neu begründen. Da es das Ziel dieses Abschnitts ist, den Begriff der Kausalität des Schicksals vorzustellen, muß hier nicht das Buch insgesamt besprochen werden. Es werden nur die wesentlichen Grundbegriffe und Habermas' Darstellung der Psychoanalyse angedeutet, da in dieser die Kausalität des Schicksals eine Rolle spielt, zumindest nach Ansicht Habermas'.

**Erkenntnis- versus Wissenschaftstheorie:** Habermas argumentiert, die

---

<sup>96</sup>durch den Philosophen Friedrich Albert Lange (1828 – 1875)

Erkenntnistheorie sei zur Wissenschaftstheorie reduziert worden, seit Auguste Comte und später Ernst Mach den Positivismus zur philosophischen Basis der Wissenschaft erklärten. Mit dem Positivismus einher ginge der Szientismus, also die Ansicht, nur die Methoden insbesondere der empirischen Wissenschaften würden zu gesichertem Wissen führen (Habermas gebraucht diesen Begriff ohne den spezifizierenden Zusatz, dass mit dem Szientismus auch die Idee einer induktiven Erkenntnisgewinnung verbunden ist). Nach Habermas ist seit der Mitte des 19-ten Jahrhunderts Wissenschaftstheorie eine "im szientistischen Selbstverständnis der Wissenschaften betriebene Methodologie"<sup>97</sup>. Erkenntnistheorie sei durch eine "vom philosophischen Gedanken verlassene Methodologie ersetzt" worden. Es gelte also, die "vergessene Erfahrung der Reflexion zurückzubringen". Wie Habermas im Vorwort konstatiert, sei gerade die Verleugnung der Reflexion das Charakteristikum des Positivismus.

Nach Habermas ist Erkenntnis an bestimmte Interessen geknüpft, und eine radikale Erkenntniskritik sei nur als Gesellschaftstheorie möglich. So sei die empirisch-analytische Forschung eine "systematische Fortsetzung eines kumulativen Lernprozesses, der sich vorwissenschaftlich im Funktionskreis instrumentalen Handelns" vollziehe (p. 235), – das Interesse sei hier das an technisch verwertbarem Wissen, bzw. an dem, was mit einem solchen Wissen erreicht werden könne. Dagegen liefere die hermeneutische Forschung "einen Prozess der Verständigung (und der Selbstverständigung), der sich vorwissenschaftlich im Traditionszusammenhang symbolisch vermittelter Interaktionen eingespielt hat, in eine methodische Form," – das Interesse richtet sich hier auf soziale Interaktionen und um, wie Habermas anmerkt, praktisch wirksames Wissen.

Habermas rekurriert auf die Kritik an der Kantschen Erkenntnistheorie durch Hegel in dessen *Phänomenologie des Geistes* (1806/07). Hegel fordert hier, dass man sich der Bedingungen für prinzipiell mögliche Erkenntnis zu vergewissern habe, bevor man irgendwelchen Erkenntnissen vertraue. Hegel habe durchschaut, dass "Kants Erkenntniskritik mit einem sich selbst nicht transparenten Bewußtsein anfängt" (p.25). In seiner *Phänomenologie des Geistes* führt Hegel den Begriff der (Selbst-) Reflexion ein; da die Erkenntnistheorie den Betrachtungen über die Struktur wissenschaftlicher, insbesondere naturwissenschaftlicher Theorien vorgeschaltet sei, sei, so Habermas, die philosophische Reflexion und die Hermeneutik die methodische Basis jeder Erkenntnistheorie. Es sei die Erfahrung der "emanzipativen Kraft der Reflexion"; in der

"Selbstreflexion gelangt eine Erkenntnis um der Erkenntnis wil-

---

<sup>97</sup>Habermas schreibt oft 'szientistisch' statt 'szientifisch'.

len mit dem Interesse an Mündigkeit zur Deckung; denn der Vollzug der Reflexion weiß sich als Bewegung der Emanzipation. Vernunft steht zugleich unter dem Interesse der Vernunft”.

Und: ”Die Selbstreflexion ist Anschauung und Emanzipation, Einsicht und Befreiung aus dogmatischer Abhängigkeit in einem” (p. 256)<sup>98</sup>.

Das sind schöne Worte, sie verleihen jedem Poesiealbum philosophischen Adel. Sie sind vor allem normativ: Selbstreflexion *soll* zu Einsicht und Befreiung führen, denn da der Aussage gemäß Selbstreflexion Anschauung und Emanzipation *ist*, würde ein selbstreflexives Bemühen, das zum Beispiel nicht zu Emanzipation (von was auch immer) führt, eben keine Selbstreflexion sein. Hier wird in Postulat aufgestellt, dass in Wirklichkeit eine psychologische Hypothese ist, – von der wir allerdings schon wissen, dass sie nicht in dieser Allgemeinheit gelten kann. Es sei and die phänomenologische Undurchsichtigkeit erinnert, von der bereits in Teil 1 dieses Skripts die Rede war: bestimmte psychische Prozesse sind einer solchen Reflexion gar nicht zugänglich. Habermas wird das nicht als Gegenargument empfinden, denn er empfiehlt die Psychoanalyse als Therapie, mit der diese Undurchsichtigkeit seiner Ansicht nach in Transparenz verwandelt werden kann. Es sei kurz an die fundamentalen Annahmen der Psychoanalyse erinnert, – die allerdings nicht als Annahmen, sondern als valide Einsichten formuliert worden sind, die keiner weiteren Überprüfung mehr bedürfen.

**Psychoanalyse: die Grundannahmen** Die Annahme, dass die menschliche Psyche in ein Es, ein Ich und ein Überich organisiert ist, hat eine lange abendländische Tradition; man findet analoge Annahmen bei Platon (428-340 v. Chr.) in *Die Republik*, Buch 5, und man kann davon ausgehen, dass diese Ideen schon vor Platon in Griechenland diskutiert worden sind. Es ist eine hierarchische Struktur, in der das Überich Normen und Regeln bereitstellt, aus den Tiefen des Es drängen Wünsche und Begierden ins Bewußtsein, und das Ich vermittelt zwischen Überich und Es<sup>99</sup> Die katholische Kirche hat das Schema für ihre Zwecke adaptiert: statt ein Überich einzuführen, wird die *reine Liebe* (also nicht die sinnliche Liebe) zu Jesus und der Jungfrau Maria postuliert, die mit den niederen Trieben der untergeordneten Schichten konfligiert und der Kampf des Subjekts besteht darin, hier einen irgendwie lebbaren Ausgleich zu finden. Für den nach eigenem Bekun-

---

<sup>98</sup>Die Seitenangaben beziehen sich auf die Ausgabe von *Erkenntnis und Interesse* von 1973.

<sup>99</sup>Anhänger der Psychoanalyse mögen mir diese sicherlich sehr knappe Skizze verzeihen, aber es geht hier nicht um eine ausführlichen Diskussion der Psychoanalyse, das Thema ist vielmehr die Notwendigkeit, Annahmen zu überprüfen.

den nicht religiösen Freud repräsentiert das Überich die Vernunft. Darüber hinaus postuliert er eine Hierarchie der Bewußtseinsformen. Die unterste Schicht dieser Hierarchie ist das Unbewußte, dann gibt es das Vorbewußte, und schließlich das eigentlich Bewußte. Im Unbewußten treiben die Triebe und Begierden ihr Unwesen. Psychische Störungen entstehen, wenn die höheren Niveaus die Aktivitäten der untergeordneten nicht kontrollieren können, wenn die Verteidigungsmechanismen des Ich versagen. Dawes (2001) illustriert diese von Freud behaupteten Prozesse mit drastischer Ironie, aber treffend anhand des berühmten Falls Dora<sup>100</sup>: "Freud's patient Dora wished unconsciously to have oral sex with her father, the wish was not sufficiently repressed, and thus it appeared in the form of a coughing fit, which combined both the wish and the repugnance of the wish." (p. 33)

So geht es also im Seelenleben zu: unvollständig kontrollierte Triebe erzeugen Symptome (der Hustenanfall). Dabei werden die Triebe und Wünsche nicht nur im Unterbewußtsein erzeugt, sondern auch aus dem Ich in das Es *verdrängt*. Die Entwicklung der Persönlichkeit erfolgt nach Freud in Phasen: (1) die orale Phase; Neugeborene empfinden Lust zunächst über den Mund (an der Brust trinken, etc). Der Mund ist eine erste erogene Zone, und er bleibt es, weshalb man eine Liebespartner gerne küsst. Diese erste Phase geht bis zum Ende des zweiten Lebensjahres; Störungen im Durchlaufen dieses Entwicklungsabschnittes können zur Ausbildung eines *oralen Charakters* führen. Dieser Charaktertyp schätzt die orale Befriedigung: er isst und trinkt gern und ist darüber hinaus eher passiv und abhängig, und wenn er nicht bekommt, was er möchte, ist er neidisch. (2) Die anale Phase; vom zweiten bis zum dritten Lebensjahr findet eine Reinlichkeitsdresur statt, das Kind lernt seine Ausscheidungen zurückzuhalten und sich kontrolliert zu entleeren. Beide Aspekte dieses Trainings sind lustbesetzt. Die Erziehung zur Kontrolle (Beginn der Ausbildung eines Überichs) wird durch kulturelle Aspekte mitbestimmt und kann zu Konflikten des Kindes mit Bezugspersonen führen, die zur Ausbildung eines *analen Charakters* führen, der durch eine Neigung zu übertriebenem Ordnungssinn, zu Geiz und Pedanterie gekennzeichnet ist. (3) die phallische Phase; sie dauert vom dritten bis zum fünften Lebensjahr. Das Kind bemerkt, dass das Berühren der Genitalien mit Lust verbunden ist. Jungen wünschen sich sexuellen Kontakt zur Mutter, Mädchen zum Vater. Das Kind bemerkt, dass der-

---

<sup>100</sup>Richtiger Name: Ida Bauer (1882 - 1945), litt früh an Migräne, dann an einer wohl psychogenen Aphonie, und wurde von ihrem Vater als 16-jährige zu Freud geschickt, der aber erst eine Therapie begann, als sie im Alter von 18 Jahren noch einmal zu ihm geschickt wurde, nachdem es zu Auseinandersetzungen mit ihrem Vater gekommen war. Die Therapie war nicht erfolgreich, aber Freud entwickelte auf der Basis dieses Fall seinen Begriff der Übertragung, dem zufolge Wünsche und Erwartungen aus der Kindheit auf den Therapeuten "übertragen" werden.

artige Wünsche nicht akzeptiert werden; es stellt auch fest, dass Mädchen keinen Penis haben, möglicherweise ist er abgheschnitten worden, also und entwickelt die Angst, vom Vater ihn als Konkurrenten durch Kastration ebenfalls bestraft zu werden; es kommt zur Ausbildung des Ödipuskomplexes, der bei dem späteren Erwachsenen eine mangelnde Identifizierung mit seinem eigenen Geschlecht und die Angst vor einer Trennung vom geliebten Elternteil impliziert. Im Übrigen kommt es zu einer Identifikation mit dem gleichgeschlechtlichen Elternteil. (4) die Latenzperiode; das Kind lernt, auf eine unmittelbare Lustbefriedigung zu verzichten, es wendet sich der Umwelt und lernt (Sublimierung der Triebe), Sexualität wird verdrängt. (5) die genitale Phase; sie beginnt nach Freud mit dem 12-ten oder 13-ten Lebensjahr, die Sexualhormone beginnen zu wirken, die Suche nach Sexualpartnern außerhalb der Familie beginnt.

Der Charakter eines Menschen hängt also gemäß der psychoanalytischen Auffassung davon ab, ob der Mensch die verschiedenen Phasen unbeschadet durchlaufen hat. Man könnte fragen, wie Freud zu seiner Theorie der Persönlichkeitsentwicklung gekommen ist. Die Antwort darauf ist sicher nicht uninteressant, aber die Frage nach der Art und Weise, wie er seine Theorien überprüft hat, ist vielleicht die wichtigere. Die Antwort auf die Frage nach der Art und Weise, wie Freud auf seine Ideen und Thesen gekommen ist besteht üblicherweise im Hinweis auf die psychoanalytische Methode, – Freud habe seine Theorie in der Interaktion mit seinen Patienten erschlossen. Gleichwohl wäre es falsch, anzunehmen, dass es sich dabei um einen rein induktiven Prozess gehandelt hat (man erinnere sich u.a. an Poppers grundsätzliche Argumente gegen den Induktivismus), man kann vielmehr vermuten, dass sich Freuds Theorie aus vorgefassten Konzepten ergeben hat. Somit stellt sich die Frage nach einer empirischen Überprüfung der Theorie, denn man kann ja auch ganz andere Theorien entwerfen, es gibt überhaupt keinen Grund, anzunehmen, dass Freuds Theorie die einzig mögliche ist. Nachdem Freuds Versuche, seine Theorie biologisch zu begründen, fehlgeschlagen waren, kam es bei Freud zur sogenannten hermeneutischen Wende: die weitere Entwicklung der Psychoanalyse sollte hermeneutisch vorangetrieben werden. Empirische Überprüfungen erschienen als überflüssig, allein hermeneutische Betrachtungen vermittelten Freud Gewißheiten. Da er die Psychoanalyse im Laufe der Jahrzehnte revidierte, z.B. einen Todestrieb einführte und diese Idee später wieder verwarf, hatten allerdings die hermeneutischen Einsichten für Freud nur einen Wahrheitscharakter für eine gewisse Zeit, was aber nicht zu einer Revision seiner grundsätzlichen Überzeugung vom Wert der Hermeneutik führte.

Popper hat bekanntlich die Psychoanalyse für eine Pseudowissenschaft gehalten, weil sie nicht falsifizierbar sei. Der Begriff der Falsifizierbarkeit hat

sich aber ebenfalls als sehr komplex erwiesen, und andere Philosophen, wie etwa Adolf Grünbaum (Grünbaum (1984)) haben argumentiert, Freud mache immer wieder sehr spezielle Aussagen, die eine Überprüfung sehr wohl ermöglichen. Man muß aber feststellen, dass die Gemeinde der Anwender der Psychoanalyse keineswegs an der mühseligen empirischen Überprüfung der Annahmen der Psychoanalyse interessiert ist und viele der Grundannahmen einfach übernehmen. Dies sind im wesentlichen die Annahmen über den von Freud postulierten Verdrängung, den damit einhergehenden Annahmen über das Gedächtnis, und den Annahmen über die Ursachen von psychischen Störungen. So wurde es insbesondere in den USA in den 70-er Jahren bei psychoanalytisch orientierten Therapeuten üblich, bei Patienten und Patientinnen verdrängten sexuellen Mißbrauch als Ursache für psychische Störungen anzunehmen und insbesondere Patientinnen in den Therapiestunden dazu zu bringen, die angeblich verdrängten Erfahrungen ins Bewußtsein zurückzuholen. Dies gelang im Allgemeinen, auch wenn die Patientinnen vorher überzeugt gewesen waren, nicht mißbraucht worden zu sein. Für die Eltern bedeuteten diese "Rückführungen" Trennung von ihren Töchtern und oft auch finanziellen Ruin durch entstehende Anwalts- und Gerichtskosten. Es ist äußerst schwierig, nachzuweisen, dass man etwas *nicht* getan hat. Es kam zu Vereinigungen von betroffenen Eltern und zu intensiven Diskussionen innerhalb der American Psychological Society, die schließlich zu einer Aufspaltung der Society führten.

Die "akademische" (naturwissenschaftlich orientierte, also "szientifische" Psychologie hatte schon lange experimentelle Befunde, die das Freudsche Postulat der Verdrängung in Frage stellten, und es war insbesondere Elizabeth Loftus, die nachwies, dass die Freudschen Vorstellungen den tatsächlichen Gedächtnisprozessen nicht gerecht werden. Es ist nicht richtig, dass Ereignisse, nachdem sie einmal im Gedächtnis eingespeichert wurden, in dieser Form beliebig lange erhalten bleiben und in der ursprünglichen Form abgerufen werden können, wenn sie erstmal aus dem Gefängnis des Unbewußten befreit worden sind. Es finden einfach Vergessensprozesse statt, so dass Inhalte nur teilweise reproduziert werden können, darüber hinaus werden Gedächtnisinhalte bei einer etwaigen Aktivierung modifiziert und dann in dieser modifizierten Version neu abgespeichert. Darüber hinaus ist bereits die ursprüngliche Einspeicherung kein getreues Abbild des Ereignisses. Die Details dieser Prozesse können hier nicht dargestellt werden, können aber in Dawes (1996), Loftus (1994, 1996) nachgelesen werden. Crews (1995) und Webster (1995) haben kritische Darstellungen des Freudschen Ansatzes geschrieben, wie vorher schon Zimmer (1986); in diesem Buch wie auch bei Crews findet man auch eine Darstellung der Reaktionen der Anhänger der Psychoanalyse auf Kritiker der Psychoanalyse. Zimmer (1986) kritisiert

explizit die Auffassung, die Hermeneutik sei die allein wissend machende Methode, und diese Kritik wiederum scheint für Hermeneutiker schlicht unannehmbar zu sein, – sie erklären die Loftusschen Befunde als irrelevant, da sie der Ganzheitlichkeit des analytischen Prozesses nicht gerecht werden können, und bei der Psychoanalyse handele es sich um eine andere Art von Wissenschaft als die, die in den Laboren der Experimentalpsychologen betrieben werde. Was es nun bedeuten soll, verschiedene Arten von Wissenschaften zu postulieren (wobei natürlich die hermeneutischen Wissenschaften die besseren sein sollen), bleibt ungeklärt; Poppers Argumente für eine einheitliche Auffassung von Wissenschaft werden beiseite gewischt.

Im Übrigen lassen sich alle Kritiken an der Freudschen Psychoanalyse – nach Änderung des zu Andernden – auf die Varianten der Freudschen Psychoanalyse (C.G. Jung etc) übertragen.

Nun hatte ja schon Popper argumentiert, dass der Kern der wissenschaftlichen Methode in der ständigen Infragestellung von Theorien und Hypothesen besteht. Dabei ist es unwichtig, ob man Physik, Biologie, Psychologie, Soziologie oder Archäologie oder was für eine Wissenschaft auch immer betreibt, und die meisten Naturwissenschaftler haben dies auch schon vor Popper so gesehen. Die Philosophen der Frankfurter Schule haben diesen allgemeinen Wissenschaftsbegriff ebenfalls abgelehnt, die hermeneutisch arbeitenden Wissenschaften seien von den experimentell arbeitenden grundsätzlich verschieden. Diese Argumentation läuft im Kern auf den Versuch einer Immunisierung gegen Kritik hinaus. Man könnte meinen, dass eine derartige Immunisierung ja ihre Berechtigung habe, denn man arbeitet ja an einer *Kritischen* Theorie, deren Thesen ja wegen der unterliegenden hegelschen Dialektik sowieso stets in Frage gestellt werden, wodurch die Theorie vorangetrieben werde und sich dem Ziel der Totalität immer mehr nähere. Es ist deshalb von Interesse, sich die Habermassche Variante der Anwendung der Psychoanalyse ein wenig genauer anzusehen.

**Psychoanalyse und Kausalität des Schicksals:** Entsprechend seiner mentalen Einbettung in die "Kritische Theorie" der Frankfurter Schule ist Habermas der Ansicht, dass die Psychoanalyse eine wichtige Komponente einer jeden Gesellschaftstheorie zu sein habe. Die Methode der Psychoanalyse sei die Hermeneutik, insbesondere eine Spezifizierung dieser primär geisteswissenschaftlichen Methode, nämlich die von Habermas so genannte Tiefenhermeneutik. In der Psychoanalyse werde Selbstreflexion zur Wissenschaft (p. 262). Für Habermas ist die Psychoanalyse das einzige Beispiel einer Wissenschaft, in der Selbstreflexion methodisch verankert sei, zumindest ergebe sich hier die Möglichkeit zu einer methodologisch basierten Selbstreflexion, die der Positivismus andernorts verschüttet habe. Aber



– leider – auch hier sei das Gift des Positivismus spürbar geworden, denn Freud habe ein "szientistisches Selbstmißverständnis . . . selber inauguriert". Der Grund für diese Inauguration liegt nach Habermas in der Tatsache, dass Freud von Hause aus Physiologe war (p. 263).

Habermas argumentiert zunächst, dass die Psychoanalyse entgegen der ursprünglichen Idee Freuds keine Naturwissenschaft sein könne: es sei die *Intention der Aufklärung*,

"derzufolge das Es zum Ich werden soll, der die Psychoanalyse allein ihre Existenz verdankt" (p. 309).

Habermas erläutert diesen Satz nicht weiter, vermutlich bezieht er sich damit auf die Grundannahme der Psychoanalyse, derzufolge unbewußte Prozesse (das Es) durch den (behaupteten) kathartischen Effekt der Bewußtmachung (das Ich) ihre störende, wenn nicht gar zerstörende Macht einbüßen. Das Bewußtwerden entspricht vermutlich der Aufklärung in Habermas' Charakterisierung der Psychoanalyse, und die Intentionalität dieser Aufklärung signalisiert dann die mangelnde Reduzierbarkeit auf naturwissenschaftlich beschreibbare Prozesse, wie sie von manchen Philosophen angenommen wird (vergl. Wissenschaftstheorie IV, Abschnitt 2). Ob Habermas diese Interpretation seines Satzes akzeptieren würde, sei allerdings dahingestellt.

Jedenfalls versucht Habermas nun, über die Tiefenhermeneutik einerseits und die Selbstreflexion andererseits die Psychoanalyse von ihren szientistischen Aspekten zu befreien. Als Beispiel werden unbewußte Motivationen betrachtet, da in ihnen ein "Moment von hinterrücks Antreibendem, von Triebhaftem" (p. 312) steckt. Hier werde eine Triebtheorie unumgänglich. In diesem Zusammenhang soll gelten

"verborgene und abgelenkte Intentionen, die sich aus bewußten Motiven zu Ursachen verkehrt haben und das kommunikative Handeln der Kausalität naturwüchsiger Verhältnisse unterwerfen. Sie ist *Kausalität des Schicksals*, und nicht der *Natur*, weil sie durch die symbolischen Mittel des Geistes herrscht – nur dadurch kann sie auch durch die Kraft der Reflexion bezwungen werden" (p. 312; Kursivsetzungen von Habermas).

Zunächst einmal ist der Satz eine Paraphrasierung der Annahmen der Psychoanalyse: aus dem Unterbewußtsein drängen Strebungen, die sich als neurotische oder schlicht aberrante Verhaltensweisen äußern und die über die mit der Bewußtwerdung verbundenen Katharsis geheilt werden können.

Diese Strebungen sind das, was Habermas nun "verborgene und abgelenkte Intentionen" nennt. Sie haben sich "zu Ursachen verkehrt" – diese Aussage ist eigentlich überflüssig, weil sie bereits im Begriff der Intention enthalten ist. Der Begriff des kommunikativen Handelns kommt bei Freud nicht vor, sagt im gegebenen Zusammenhang aber nicht mehr, als dass das gezeigte Verhalten Information über den Zustand der Person vermitteln kann. Dieses Handeln (= Verhalten) wird nun, so Habermas, "Kausalität naturwüchsiger Verhältnisse" unterworfen. Was damit gemeint ist, wird von Habermas "Kausalität des Schicksals" genannt, bei der es sich nicht um die gewöhnliche Kausalität (die der Natur) handeln soll, denn sie herrscht durch die "symbolischen Mittel des Geistes", und *deswegen* kann sie durch Reflexion bezwungen werden. Man kann diese Begrifflichkeiten als Versuch, die von Freud postulierte Katharsis zu verstehen sehen. Im Grunde wird aber nicht mehr ausgesagt, als das, was Freud bereits behauptet hat: der "Geist" ist imstande, seine Verwerfungen oder Fehlverschaltungen aufzulösen. Der Satz besteht nur aus verklausulierten Behauptungen, die nirgends über Freuds Annahmen hinaus gehen und keinerlei Begründung für diese Annahmen enthalten: ursprünglich nur durch 'bewußte Motivation' erzeugte Intentionen (was ist der Unterschied zwischen Motivation und Intention?) können zu 'abgelenkten' Intentionen werden – aber was genau ist eine 'abgelenkte' Intention? Läßt man diese Frage zunächst offen, so erfährt man weiter, dass diese 'abgelenkten Intentionen' nun aus dem Verborgenen heraus 'kausal' wirken, d.h. Verhaltensweisen bewirken. Man könnte an wie auch immer erlerntes Verhalten denken, das reflexartig abläuft, wenn bestimmte äußere Bedingungen erfüllt sind. Das Reflexartige daran ist aber anscheinend nicht durch neuronale Mechanismen bestimmt, sondern durch die 'symbolischen Mittel des Geistes', – worin auch immer diese bestehen, sie wirken jedenfalls 'naturwüchsig'. Was aber bedeutet naturwüchsig, wenn die Mechanismen durch Mittel des Geistes bestimmt sind? Der leider völlig unspezifische Begriff der 'symbolischen Mittel des Geistes' ist aber, so scheint es, für die Habermassche Argumentation wichtig, denn "nur dadurch" können diese Mechanismen durch 'die Kraft der Reflexion bezwungen' werden. Hier wird die Annahme unterstellt, Geistiges könne nur auf Geistiges einwirken, und was der Leser sich unter dem Geistigen vorstellen soll, muß er selber herausfinden. Hier wird kein neuer Gedanke formuliert, sondern Altbekanntes in unspezifischer Weise neu formuliert, ohne auf die längst kontrovers geführten Diskussionen auch innerhalb der Psychoanalytischen Vereinigungen über Triebtheorien und andere Mechanismen auch nur mit einem Wort einzugehen, ebenso wie über die schwierigen Fragen zur Beziehung zwischen neuronalen Mechanismen und dem "Geist" oder die von Popper diskutierten methodischen und konzeptuellen Probleme der Psychoanalyse zu erwähnen, geschweige denn, sie auszuräumen. Was Habermas hier liefert ist verbales

Blendwerk ohne jeden gedanklichen Zugewinn.

Einige Seiten weiter gibt Habermas eine weitere Erklärung zur Kausalität des Schicksals ab, die für ein tieferes Verständnis hilfreich sein könnte. Denn die Psychoanalyse erfasse sehr wohl (im üblichen Sinn) kausale Zusammenhänge, und zwar dort, wo durch

”die Kausalität abgespaltener Symbole und unterdrückter Motive Sprache und Verhalten pathologisch verformt werden. Mit Hegel können wir sie, im Unterschied zur Kausalität der Natur, eine Kausalität des Schicksals nennen, weil der kausale Zusammenhang zwischen Ursprungsszene, Abwehr und Symptom nicht naturgesetzlich verankert ist in einer *Invarianz der Natur*, sondern nur naturwüchsig in einer, durch den Wiederholungszwang repräsentierten, aber durch die Kraft der Reflexion auflösbaren *Invarianz der Lebensgeschichte*.” (p. 330)

Hier wird noch einmal die Existenz einer Art von Kausalität – eben der Kausalität des Schicksals – behauptet, die von der Kausalität der Natur verschieden sein soll. Dabei wird der Begriff der ”Kausalität der Natur” gar nicht erst in Frage gestellt, auf Argumente, wie sie zum Beispiel bereits von Russell<sup>101</sup> vorgestellt werden muß ein Meisterdenker wie Habermas gar nicht erst eingehen, statt dessen genügt es, sie mit einer nicht weiter erklärten ”Invarianz der Natur” in Zusammenhang zu bringen. Vermutlich zielt die Aussage auf die Vorstellung, dass in der Natur ein gegebener (natürlicher) Prozess unter gleichen Bedingungen auch gleich abläuft. Wer sich allerdings mit Abläufen in der Natur ein wenig beschäftigt hat, weiß, dass natürliche Prozesse unter gleichen Bedingungen keineswegs auch gleich ablaufen müssen, z.B. weil viele Prozesse stochastischer Natur sind. Behauptet wird nun, dass der ”kausale Zusammenhang zwischen Ursprungsszene, Abwehr und Symptom nicht naturgesetzlich verankert” sei. Das muß daran liegen, dass der hier betrachtete kausale Zusammenhang irgendwie geistiger Art ist. Es stellt sich aber doch die Frage, in welchem Zusammenhang die naturgesetzlich beschreibbaren Hirnprozesse mit den geistigen Prozessen stehen. Das ist eine außerordentlich schwierige Frage, auf die die in der idealistischen Philosophie beheimateten Philosophen wie Habermas gar nicht erst eingehen, sie *wissen* anscheinend, dass das Geistige unabhängig von den materiellen Niederungen der Hirnaktivität ist. Es genügt, einen Ausdruck wie die *Invarianz der Lebensgeschichte* einzuführen, dessen begriffliche Leere den Raum für vage Assoziationen des Lesers schafft, die in

<sup>101</sup>Russell, B. (1913): On the Notion of Cause, *Proceedings of the Aristotelian Society*, 13, 1–26

ihm per Autosuggestion den Eindruck erzeugen, er würde etwas verstehen. Vielleicht ist mit diesem Ausdruck einfach gemeint, dass sich bei Menschen, die unter Wiederholungszwang leiden, vieles im Leben immer wiederholt und ihre Lebensgeschichte auf diese Weise invariante Komponenten enthält. Andererseits enthält das Leben und damit die Lebensgeschichte auch bei Menschen ohne Wiederholungszwang Wiederholungen und damit Invarianzen, wie man sich durch kurze Selbstreflexion klar macht. Allerdings ist noch zu bedenken, dass der als Kausalität des Schicksals auftretende kausale Zusammenhang als *naturwüchsig* in der Invarianz der Lebensgeschichte repräsentiert wird. Vielleicht ist damit gemeint, dass die Kausalität des Schicksals wie eine Kausalität der Natur wirkt, obwohl sie keine solche ist. Es zeigt sich, dass die Frage nach der genauen Bedeutung des obigen Satzes an dieser Stelle unbeantwortet bleiben muß, so dass sich eine andere Frage stellt: welcher Gedanke wird in dem obigen Absatz denn eigentlich vermittelt?

Von zentraler Bedeutung für die Psychoanalyse sei jedenfalls, dass, so Habermas, diese Kausalität, die sich als kausaler Zusammenhang zwischen "empirischen Ereignissen und verfestigten Persönlichkeitsmerkmalen" erweise, durch Selbstreflexion – wenn auch unter Anleitung eines Therapeuten – aufgehoben werden könne. Selbstreflexion sei also nicht nur ein im philosophischen Kontext, sondern ein für die Praxis der Psychoanalyse zentraler Begriff. Der kausale Zusammenhang in der Natur übertrage sich nicht auf die therapeutische Dynamik im psychoanalytischen Prozess der Selbstreflexion. Im Verlauf einer Psychoanalyse stelle sich Einsicht in die Kausalität des Unbewußten ein. Die Therapie beruhe dann nicht auf der "Indienstnahme" erkannter Kausalzusammenhänge, sondern auf der *Aufhebung* der Kausalitäten. In der Metapsychologie (die gewissermaßen durch die Axiome der Psychoanalyse, also etwa die Unterteilung in Es, Ich und Überich konstituiert wird) finden sich Annahmen über bestimmte Mechanismen (Abwehr, Abspaltung von Symbolen, Motivunterdrückung, etc). Diese seien Annahmen, die "die Entstehung und Aufhebung von Kausalität des Schicksals "erklären":

"Ein *kausaler Zusammenhang* wird hypothetisch als ein *hermeneutisch verstehbarer Sinnzusammenhang* formuliert. Diese Formulierung erfüllt gleichzeitig die Bedingungen einer kausalen Hypothese und einer Interpretation (im Hinblick auf einen durch Symptome verzerrten Text" (p. 331).

Nun ist es so, dass nach Breuer und Freud (1893) die Verdrängung eine *sine qua non*-Rolle bei der Entstehung von Psychoneurosen spielt. Ein Patient könne von einer Neurose geheilt werden, so die Annahme, wenn die

Verdrängung aufgehoben wird und die traumatische Erinnerung wieder zugänglich wird; sie habe dann einen kathartischen Effekt. Um den heilenden Effekt der Aufhebung der Verdrängung zu erklären, wurde die ätiologische Annahme gemacht, dass die Verdrängung kausal notwendig einerseits für die Entwicklung, und andererseits für die Aufrechterhaltung der neurotischen Störung sei. Ist also die Verdrängung *R* kausal notwendig für das Vorhandensein der neurotischen Störung *N*, dann folgt, dass die Aufhebung von *R* das Auslösen von *N* nach sich zieht. Also: hebt man *R* auf *und* wird man dabei *N* los, so begründet man damit die kausale Rolle von *R* für *N* (Grünbaum, 1984).

Es kommt Habermas aber an keiner Stelle in den Sinn, zu fragen, ob die Aufhebung der Verdrängung das Auslösen von *N* *tatsächlich* nach sich zieht. Die These, dass Bewußtwerden einen kathartischen Effekt hat, ist allenfalls eine Hypothese, denn warum soll Bewußtwerden *notwendig* einen auflösenden Effekt haben? Die Hypothese impliziert starke Annahmen über die zugrundeliegenden neuronalen Prozesse, so dass eine empirische Überprüfung der Hypothese angezeigt ist. Rolfé (2008) diskutiert die empirischen Untersuchungen zur Frage, ob die von Freud und Breuer (1895) aufgestellte Verdrängungsthese überhaupt gilt; das ca 8 Seiten lange Literaturverzeichnis enthält eine Reihe von Arbeiten, die schon vor 1968 erschienen sind, deren Ergebnisse die Breuer-Freud-These in Frage stellen und die Habermas hätte zur Kenntnis nehmen können. Rolfé kommt zu dem Schluß, dass sich diese These nicht aufrechterhalten läßt. Aber im Rahmen der Habermas'schen Hermeneutik stellt sich die Frage nach empirischer Bestätigung oder Widerlegung anscheinend gar nicht, – denn ein empirisches Vorgehen ist ja "positivistisch" und kommt schon deswegen gar nicht in Frage. Man sieht hier, wie glatt das Parkett rein hermeneutischer Betrachtungen ist: *Denkmöglichkeiten* verwandeln sich unversehens in Evidenzen und erscheinen so als 'wahr'.

Für Habermas ist es wichtig, das Erklären der Naturwissenschaft vom hermeneutischen Verstehen zu unterscheiden. Sowohl das Erklären wie auch das Verstehen stützten sich zwar auf kausale Aussagen, die mithilfe von Zusatzbedingungen aus universellen Sätzen oder Gesetzhypothesen gewonnen würden (vergl. p. 332), aber im Falle hermeneutischer Anwendung würden, so Habermas, theoretische Sätze in die narrative Darstellung einer individuellen Geschichte derart übersetzt, dass eine kausale Aussage ohne diesen Kontext nicht zustande kommen könne. Er erklärt, dass die kausale Verknüpfung durch die *therapeutische Leistung des Patienten aufgehoben*<sup>102</sup> wird. Weiter habe der Patient einen privilegierten kognitiven

---

<sup>102</sup>Wohlgemerkt, des Patienten!

Zugang zur Validierung oder Widerlegung psychoanalytischer Hypothesen, wie sie durch den Therapeuten vertreten werden, – der Patient entscheide, ob eine Interpretation durch den Therapeuten korrekt bzw. adäquat sei oder nicht.

Grünbaum (1984) hat die Habermasschen Argumente zur Kausalität penibel analysiert und für hohl befunden. Die Grünbaumsche Analyse muß und kann hier nicht im Detail nachvollzogen werden, es genügt, eine kurze Illustration zu referrieren, die Grünbaum zu seiner Argumentation geliefert hat. Wie oben ausgeführt, behauptet Habermas, dass kausale Verbindungen via Selbstreflexion aufgehoben würden. Eine kausale Verbindung könne aber nicht gleichzeitig der Grund dafür sein, dass sie sich "aufhebe", – Habermas sei einfach inkohärent. Der Begriff der Aufhebung der Kausalität sei, nähme man ihn ernst, auch auf die somatische Medizin anwendbar: eine Person, die an von Gallensteinen herrührenden Koliken leidet, hebe dann die Kausalität zwischen Gallensteinen und Koliken auf, indem sie Medikamente nimmt, die die Gallensteine auflösen. Die Übertragung der Habermasschen Argumentation liefert dann die Aussage, dass die Person ihre Beschwerden durch die *Aufhebung der Kausalität* los wird, – dies ist eine offenbar unsinnige Interpretation bzw. Verwendung des Begriffs der Kausalität. Ein Anhänger Habermas' wird vermutlich von dieser Argumentation nicht überzeugt werden, denn, wie oben zitiert, sei es doch die "narrative Darstellung einer individuellen Geschichte" in einem Kontext, die die Kausalität erst ermögliche, und Grünbaums Kritik am Begriff der Aufhebung der Kausalität verwende einen allgemeinen und deswegen nicht hermeneutischen Begriff von Kausalität. Dazu muß wiederum gesagt werden, dass ein solches Argument die Beliebigkeit hermeneutischer Argumentationen oder Interpretationen impliziert, denn dann kann alles behauptet und nichts falsifiziert werden, – wozu dann überhaupt noch interpretieren? Vielleicht macht Habermas vom schillernden Begriff des 'Aufhebens' bei Hegel Gebrauch, was aber seine Argumentation nicht verbessert. Es muß angemerkt werden, dass der Kausalitätsbegriff selbst keineswegs naiv zu gebrauchen ist; im Skriptum Wissenschaftstheorie IV wird ausführlicher darauf eingegangen.

**Anmerkungen:** Für einen sich einer "Kritischen Theorie" verpflichtet fühlenden Philosophen mag die Auffassung, radikale Erkenntniskritik sei nur als Gesellschaftstheorie möglich, nahe liegen. Ein solcher Ansatz ist wegen seiner Allgemeinheit auch sicherlich nicht falsch: vermutlich wird man sich bestimmten erkenntnistheoretischen Fragen grundsätzlich nicht stellen, wenn man nicht in einer bestimmten Gesellschaft lebt. Dass Wissenschaft und ökonomische Interessen oft nicht unabhängig voneinander sind,

ist hinlänglich bekannt, und die Frage, was Verstehen im Rahmen der Quantenphysik bedeutet, wird für um das Überleben kämpfende Bewohner der Sahelzone ohne jedes Interesse sein, für diese Einsicht bedarf es keines Philosophen. Geht es andererseits um die Klärung des *allgemeinen* Begriff des Verstehens, so macht es keinen großen Sinn, die Psychoanalyse als notwendige Komponente in eine Erkenntnistheorie einzubinden, denn einerseits trägt die Psychoanalyse nichts zur Klärung der Frage bei, was 'Verstehen' im Rahmen der Quantenphysik bedeutet, andererseits ist die Psychoanalyse selbst Gegenstand erkenntnistheoretischer Analysen: So kann man die Frage stellen, ob die Annahme, dass psychodynamische Prozesse grundsätzlich auf der Basis hermeneutischer Betrachtungen im Sinne der Verstehenden Psychologie verstanden werden können überhaupt zutrifft (man erinnere sich an die phänomenologische Blindheit, von der im Zusammenhang mit der Verstehenden Psychologie bereits die Rede war). Gleichzeitig ist die Habermassche Darstellung der Psychoanalyse bemerkenswert unkritisch. Die Psychoanalyse erscheint darin als eine im Wesentlichen abgeschlossene Theorie, deren Kern nicht weiter zu bezweifeln sei und die nur durch die Betrachtungen zur Kausalität des Schicksals und zur Rolle der Selbstreflexion erweitert werden müsse. Aber der Ausdruck 'Kausalität des Schicksals' ist ebenso vage wie nichtssagend. Steht man der Habermasschen Argumentation gutwillig gegenüber, so bezeichnet er kaum mehr als die Tatsache, dass es im Leben jedes Individuums prägende Ereignisse oder Bedingungen gibt, die bestimmte Verhaltensweisen wahrscheinlicher und andere Verhaltensweisen weniger wahrscheinlich machen. Dass Kopplungen zwischen Situationen und Verhaltensweisen aber modifizierbar sind ist eine Annahme, von der alle psychotherapeutischen Richtungen ausgehen, auch wenn sie nicht auf dem psychoanalytischen Ansatz beruhen. Diese Modifizierbarkeit als 'Aufhebung der Kausalität' zu bezeichnen bedeutet dann eben nicht mehr als die Annahme, dass bestimmte Reaktionsweisen gelöscht werden können. Aber dem Habermasschen Anspruch nach soll mit dem Ausdruck anscheinend mehr als nur diese Annahme gemeint sein. Denn Kausalität wird zunächst als ein für die Naturwissenschaft charakteristischer Begriff verstanden, dessen Anwendung auf psychische Prozesse als 'szientistisch' gebrandmarkt wird, und damit er in einer hermeneutischen Theorie der Reflexion sinnvoll angewendet werden kann, muß er in einer irgendwie neuen Weise spezifiziert werden, – eben als durch Reflexion 'aufhebbar'. Aber die Frage ist doch, was denn mit diesem Wortspiel gewonnen wird.

Habermas nimmt Rekurs auf Hegel. Der hat nach Habermas' Einsicht durchschaut, dass "Kants Erkenntniskritik mit einem sich selbst nicht transparenten Bewußtsein anfängt". Habermas argumentiert nun, dass dieser Mangel durch Reflexion, insbesondere Selbstreflexion, aufgefangen werden

kann. Was Habermas anscheinend übersieht ist die bereits erwähnte *phänomenologische Blindheit* solcher Reflexionen. Denn man kann sicher erkennen, dass man reflektiert, aber ob man auch Zugang zu den Prozessen hat, die der Reflektion unterliegen ist keineswegs klar. Wir haben nun einmal keinen – phänomenologischen – Zugang zu den Bedingungen der Möglichkeit der Entstehung von Bewußtsein. Wie Bewußtsein entsteht ist nach wie vor äußerst rätselhaft. Es gibt zwei Möglichkeiten: man bezieht entweder eine dualistische oder eine nicht-dualistische Position. Bei der ersteren nimmt man an, dass der "Geist", also das Bewußtsein, nicht durch Aktivitäten des Gehirns erzeugt wird. Dann wird der Geist zu einem nicht weiter zu reduzierendem Phänomen und es ist unklar, welche Einsichten die Selbstreflexion über das "Wesen" des Geistes liefern soll. Die Verwendung des Wortes 'Geist' erklärt ebensoviel bzw. ebenso wenig wie der Ausdruck 'göttliche Schöpfung', wenn man nach der Entstehung des Universums fragt. Durch die Verwendung solcher Ausdrücke wird eben nichts erklärt, da sie per definitionem etwas bezeichnen, das nicht weiter erklärt werden kann.

Nimmt man eine nicht-dualistische Position ein, wird man versuchen, die Beziehung zwischen Hirnaktivität und der Entstehung des Bewußtseins zu ergründen. Der habermasschen Redeweise folgend hat man damit aber eine szientistische Position eingenommen, die Habermas bekanntlich perhorresziert. Vermutlich hat es bei Habermas selbstreflexive Prozesse gegeben, die es für ihn evident machen, dass der nicht-dualistische und ergo szientistische Ansatz falsch ist. Nur liefert er kein Argument, das einen Nicht-Dualisten dazu bringt, seine Auffassung aufzugeben. Die philosophische Potenz des Begriffes der (Selbst-) Reflexion als Ausgangspunkt für erkenntnistheoretische Betrachtungen ist offenbar begrenzt, wenn nicht gar fragwürdig, weil über Reflexion und Selbstreflexion (im Hegel-Habermasschen Sinne) das Problem der Selbstreferenz, dem man sich gegenüber sieht, wenn man über die Bedingungen der Möglichkeit des Denkens nachdenkt (oder nachzudenken versucht) nicht lösen kann. In Wissenschaftstheorie IV, Abschnitt 5 wird die Frage nach den Bedingungen, unter denen das Verstehen des Entstehens von Bewußtsein möglich ist, wieder aufgenommen, wobei Resultate aus der (formalen) Logik eine zentrale Rolle spielen werden. Die formale Logik spielt aber für Habermas eine allenfalls untergeordnete Rolle; in seiner *Logik der Sozialwissenschaften* (1970) merkt Habermas an, sie sei ein "Schattenreich", genauer:

[die formale Logik] "in deren Schattenreich Dialektik selber nicht anders scheinen kann denn als Schimäre" ( p. 9).

Habermas suggeriert eine philosophisch geringe Bedeutung nicht nur der formalen Logik, sondern des "szientistischen" Denkens allgemein, das oft



mit "positivistischem" Denken gleichgesetzt wird, für das nach Habermas eine Aussage wie diese gilt:

"Die positivistische Einstellung verdeckt die Problematik der Weltkonstitution. *Der Sinn von Erkenntnis selbst wird irrational* – im Namen strikter Erkenntnis" (p. 90). Die Intention des (älteren) Positivismus besteht in der "pseudowissenschaftlichen Propagierung des Erkenntnismonopols von Wissenschaft" (p. 91),

und der Positivismus impliziere eine

"Verselbstständigung von Logik und Mathematik zu Formalwissenschaften, deren Grundlagenprobleme fortan nicht mehr im Zusammenhang mit dem Problem der Erkenntnis diskutiert werden."

Das Argument der "pseudowissenschaftlichen Propagierung des Erkenntnismonopols von Wissenschaft" ist nicht ohne eine gewisse Delikatesse. Demnach ist es nicht wissenschaftlich – eben pseudowissenschaftlich –, der Wissenschaft ein Erkenntnismonopol zuzuordnen. Der Wissenschaft *kein* Erkenntnismonopol zuzusprechen wäre dann nicht nur korrekt, es wäre wissenschaftlich. Eine Aussage, der das Prädikat 'wissenschaftlich' zukommt, hat also den positiven Wert, in einer (vermutlich) abgesicherten und deswegen irgendwie besseren Weise korrekt zu sein, als nicht-wissenschaftliche, korrekte Aussagen. Also kommt der Wissenschaft doch ein Erkenntnismonopol zu? Man weiß es nicht. Habermas scheint zu übersehen, dass die Grundlagenprobleme nicht losgelöst vom Erkenntnisproblem sind, sondern Aspekte des Erkenntnisproblems reflektieren und nicht zuletzt deswegen mit Hartnäckigkeit verfolgt werden. Korrespondierend zu der Aussage über die angebliche Verselbstständigung von Logik und Mathematik wird auf Seite 236 festgestellt, dass in den empirisch-analytischen Wissenschaften die Sprache zu theoretischen Sätzen formiert wird, die einer formalisierten oder zumindest formalisierbaren Sprache angehören:

"Der logischen Form nach handelt es sich um Kalküle, die wir durch eine geregelte Manipulation von Zeichen erzeugen und jederzeit rekonstruieren können. Unter Bedingungen instrumentalen Handelns konstituiert sich reine Sprache als Inbegriff solcher symbolischen Zusammenhänge, die durch Operieren nach Regeln hergestellt werden können." (p. 236)

Die Halbwahrheit solcher Sätze wird mit einer merkwürdigen Perfidie kombiniert, die darin liegt, dass insinuiert wird, dass in den "empirisch-analyti-

schen Wissenschaften" angeblich Aussagen gemacht werden, die "durch Operieren nach Regeln hergestellt werden", – wodurch per Anspielung der Produktion der Aussagen ein Aspekt des Mechanischen und also des Inadäquaten unterstellt wird<sup>103</sup>. Hegel scheint hier mit seinem Begriff des "tabellarischen Verstandes" Pater gestanden zu haben, ebenso scheinen Hegels Betrachtungen zur Mathematik hier eine Vorlage geliefert haben, etwa:

"Im mathematischen Erkennen ist die Einsicht ein für die Sache äußerliches Tun; es folgt daraus, daß die wahre Sache dadurch verändert wird. Das Mittel, Konstruktion und Beweis, enthält daher wohl wahre Sätze; aber ebensosehr muß gesagt werden, daß der Inhalt falsch ist." So Hegel in in der Vorrede zu seiner *Phänomenologie des Geistes*, p. 41.

Dort findet man auch andere Wahrheiten, wie "Das Wahre ist das Ganze. Das Ganze aber ist nur das durch seine Entwicklung sich vollendende Wesen" (p. 23), und "Das Geistige allein ist das *Wirkliche*; es ist das Wesen oder *Ansichseiende*" (p. 27). Und was ist mit der Vernunft? "Die Vernunft ist die Gewißheit des Bewußtseins, alle Realität zu sein", (p. 190) – und das ist bei weitem nicht das Einzige, was Hegel zur Vernunft zu sagen hat.

Aus Habermas *Erkenntnis und Interesse* können noch mehr Bemerkungen wie die über Kalküle, die über eine geregelte Manipulation von Zeichen erzeugt werden, zitiert werden, aber das würde hier zu weit führen; wie wenig Formulierungen wie diese das unterliegende Erkenntnisproblem erfassen, wird in Abschnitt Wissenschaftstheorie IV, Abschnitt 5 deutlich werden. Es ist klar, dass Mathematiker, wenn sie wissenschaftlich arbeiten, hauptsächlich mit Mathematik beschäftigt sind, und Empiriker eben die meiste Zeit empirisch auf dem Gebiet arbeiten, für das sie sich interessieren, aber deswegen sind Mathematiker und Empiriker noch lange nicht mechanisch vor sich hinwerkende Positivisten, denen das Bewußtsein des Problems der Erkenntnis abhanden gekommen ist. Die im Zitat genannte Sprachformierung ist bestenfalls eine Karikatur dessen, was man in der

---

<sup>103</sup>Was geschieht, wenn versucht wird, Naturphänomene in qualitativer, nicht-szientistischer Weise zu beschreiben, kann man bei Hegel nachlesen, auf dessen stilprägenden philosophischen Schultern ja auch Habermas steht: "Die Elektrizität ist der reine Zweck der Gestalt, der sich von ihr befreit, die Gestalt, die ihre Gleichgültigkeit aufzuheben anfängt; denn die Elektrizität ist das unmittelbare Hervortreten oder das noch von der Gestalt herkommende, noch durch sie bedingte Dasein, - oder noch nicht die Auflösung der Gestalt selbst, sondern der oberflächliche Prozeß, worin die Differenzen die Gestalt verlassen, aber sie zu ihrer Bedingung haben, und noch nicht an ihnen selbständig sind." Hegel, G.W.F. Enzyklopädie der philosophischen Wissenschaften. Zweiter Teil: Die Naturphilosophie. Die Totalität in der besonderen Individualität, 1830; Vergl. Suhrkamp Werkausgabe (1970) (§ 323, Zusatz, S. 274).

Wissenschaft vorfindet.

Bis heute teilen viele Psychoanalytiker die von Habermas in *Erkenntnis und Interesse* vertretene Meinung, dass psychoanalytische Fragen nicht unter Berücksichtigung neurowissenschaftlicher Resultate diskutiert zu werden brauchen, da die Biologie für diese Fragen völlig irrelevant sei; in der psychoanalytischen Szene sitzen die begrifflichen Schreckschußwaffen "Szi-entismus" und "Positivismus" nach wie vor locker. Andererseits hat Kandel<sup>104</sup> (1998) dargelegt, wie neuere Resultate der Hirnforschung für die Psychoanalyse nutzbar gemacht werden können, aber er mußte sich dann gegen den Vorwurf, er habe die Irrelevanz der Biologie übersehen, zur Wehr setzen (Kandel, 1999a, 1999b). Auf der Web-Seite

<http://www.human-nature.com/freud/index.html>

findet man illustrierende Beispiele für die emotionale Wucht, mit der die Debatte um die Psychoanalyse immer noch geführt wird, wobei aber auch die zum Teil ätzenden Kritiken an der Freudschen Psychoanalyse von Crews (1995) und Webster (1995) eine Rolle spielen. Ein großer Teil der in diesen Arbeiten genannten Befunde war bereits in den sechziger Jahren, als Habermas *Erkenntnis und Interesse* konzipierte, bekannt, und charakteristischerweise nimmt Habermas sie nicht zur Kenntnis bzw. geht nicht auf sie ein.

Nach Habermas soll Erkenntnis emanzipatorisch sein. Dem stimmt man gerne zu. Man muß auch keineswegs dem konservativen Lager nahestehen um verstimmt zu vermuten, dass komplexe Phänomene wie "das Erkennen", "die Wissenschaft", "das Soziale" einerseits eine Hingabe an das assoziierende Denken und andererseits an das die jeweils zu repräsentierenden gedanklichen Inhalte bis zur Unkenntlichkeit komprimierende Formulieren zu fördern scheinen, zumindest in bestimmten Schulen wie etwa der Frankfurter, wie man bei einem Blick in die Schriften nicht nur von Habermas, sondern auch von Adorno bemerkt. Es werden jeweils für sich stehende, apodiktische Sätze produziert, deren Zusammenhang mit anderen Sätzen oder irgendwelchen Grundannahmen unklar bleibt, und die an die Produktionen des sogenannten Salonblödsinns<sup>105</sup> erinnern, bei denen die Suggestion der Existenz einer Analyse eher gedankliche Unschärfe kaschiert. Grünbaum (1984) konstatiert

"... Habermas is victimized by his idiolectical<sup>106</sup> use of his vo-

---

<sup>104</sup>Eric R. Kandel, Mediziner, Psychoanalytiker, Neurowissenschaftler, Nobelpreis im Jahre 2000 (für Arbeiten zur neuronalen Signalverarbeitung).

<sup>105</sup>vergl. Weitbrecht, H.J.: Psychiatrie im Grundriß. Berlin, Heidelberg, Göttingen 1963, p. 174

<sup>106</sup>Idiolekt: der Wortschatz und die besondere Ausdrucksweise eines Menschen; idiolekt-

cabulary, we need to be more precise as to the pertinent part of Freud's repression-etiology of the psychoneuroses."

Diese Charakterisierung gilt nicht nur für die Neurosen. Im sprachlichen Schleuderschwung Habermasscher Textentfaltung bekommt der Begriff der Unschärferelation eine neue Bedeutung: je mehr man gewisse Textkomponenten – Sätze – zu verstehen sucht, desto mehr schwindet der Eindruck von Bedeutung, und je mehr man auf die Bedeutung des Ganzen fokussiert, desto weniger weiß man, wozu diese Sätze überhaupt geschrieben wurden. Schnädelbachs auf Seite 182 zitierte Anmerkung zu Adornos Formulierungen als 'Metaphern, deren Faszination in nichtanalysierten Assoziationen' läßt sich auch auf Habermassche Texte anwenden, – s.a. H.W. Bogers Rede von den "philosophischen Imponierprosaikern", die von "von ahnungslosen Feuilletonjournalisten zum 'Meisterdenker[n]'" hochstilisiert werde[n]" <sup>107</sup>.

## 11.5 Poppers Reaktionen

Es ist klar, dass Poppers philosophischer Ansatz mit dem der Frankfurter Schule inkompatibel ist. Wo Popper den teleologischen Aspekt der Marxschen Theorie ebenso wie die Pseudowissenschaftlichkeit der Psychoanalyse kritisiert, verknüpfen die Frankfurter beide Denkrichtungen zu ihrer Philosophie des "Freudo-Marxismus". Wo für Popper die empirische Überprüfung einer Hypothese oder Theorie von Bedeutung ist, wird die Empirie von den Frankfurtern als affirmativer, also die bestehenden Verhältnisse bestätigender und insofern sogar den Faschismus vorbereitenden Positivismus denunziert.

Es ist nicht verwunderlich, dass bei derartigen Differenzen eine Diskussion schwierig wird, da nicht nur die Grundannahmen über die zu untersuchenden Phänomene völlig verschieden sind, sondern weil die Vertreter der Frankfurter Schule darüber hinaus den Vertretern der empirischen Forschung einen moralischen Defekt unterstellen: wissentlich oder unwissentlich würde die Empirie der Verfestigung bestehener Verhältnisse Vorschub leisten und deswegen gar protofaschistische Tendenzen in der Gesellschaft stützen. Man muß kein Popperianer sein, um hier eine Fehleinschätzung zu sehen. Denn Popper geht weniger von ontologischen Axiomen, sondern viel mehr von methodologischen Fragestellungen aus: es ist gleich, welche Art von Aussage man vorlegen möchte, worauf es ankommt ist, dass sie kritisierbar sein muß. Popper akzeptiert keinen apodiktischen Wahrheitsan-

---

tal: den Idiolekt betreffend. Das Wort "entfalten" gehört zum Idiolekt von Habermas.

<sup>107</sup>Rezension von H. W. Boger von Dubben & Beck-Bornholdt (2005), <http://www.amazon.de/gp/aw/cr/rR31G4ZJ90TAB5A>.

spruch, während Adorno von einem evidenztheoretischen Wahrheitsbegriff ausgeht, der sich für ihn aus der nach Hegel ontologisch verankerten dialektischen Dynamik der Begriffe ergibt. Hier beginnt das Problem, denn die Behauptung der Frankfurter, Popper sei Positivist, gehört zur Apodiktik der Frankfurter.

Ein Grund für die Tatsache, dass die Lehren der Frankfurter Schule im angelsächsischen Philosophiebetrieb kaum bekannt sind, liegt im der Stil, in dem die Texte der Frankfurter verfasst sind. Dass Poppers 'Logik der Forschung' erst 1959 in englischer Sprache erschien, lag nicht an seinem Stil, – der Text war ohne Probleme ins Englische zu übertragen. Mit Adornos und Habermas' Texten verhält es sich anders. Ihr Stil entspricht dem der deutschen Philosophie, wie er insbesondere im 19-ten Jahrhundert im Rahmen der Philosophie des Idealismus in der Folge Hegels (der "Idealistik", wie E. Henscheid (1995) sie boshaft nennt). Schon Hegels Texte sind von mindestens grenzwertiger Komplexität, wenn nicht (wie die *Wissenschaft der Logik*) von einer semantischen Undurchdringlichkeit, die an der Sinnhaftigkeit dieser Texte zweifeln läßt, deren Bedeutung sich oft erst nach hartnäckiger hermeneutischer Arbeit erahnen läßt oder die vielleicht auch einfach konstruiert wird, um dann als weitere Interpretation der hegelschen Werke einen Platz in den Regalen philosophischer Institute zu finden.

Tatsächlich kann man zu dem Schluß gelangen, dass jeder Versuch, in eine kritische Diskussion mit den Frankfurtern zu kommen, vergeblich ist, wenn man ihre Position nicht schon teilt. Denn das wesentliche Element einer Diskussion ist stets die Argumentation, aber gerade die Argumentation ist es, die Adorno mit Verwunderung ablehnt. So scheint es für ihn gar nicht möglich zu sein, auf die Entwicklungen der popperschen Philosophie und der Philosophie der Kritiker Poppers einzugehen, denn hier wird angenommen, dass das detaillierte, sorgfältige Argument zählt und der kaum noch deschiffrierbare Aphorismus, mit dem Adorno und in kongenialer Entsprechung Habermas die ihnen geoffenbarten Thesen präsentieren. Man muß bedenken, dass "Der Positivismusstreit in der deutschen Soziologie" ja erst 1969 erschien, – es war Gelegenheit genug gegeben, sich ernsthaft mit der Gegenseite (Popper, Quine, Kuhn, Feyerabend etc) auseinanderzusetzen. Aber die Auseinandersetzung war anscheinend schon deswegen nicht möglich, weil man durch ein Evidenzerlebnis an die Überzeugung gekettet war, dass die Dialektik mit Referenz an den Begriff der Totalität den wahren Zugang zur Welt verschaffe, während die philosophische Konkurrenz wegen des Festhaltens an den Machinationen des tabellarischen Verstandes einen Irrweg nach dem anderen einzuschlagen schien. Deswegen haben auch die Kritiken an der Dialektik, wie sie von Russell bis Puntel formuliert worden sind, keinerlei Effekt auf die Anhänger der Dialektik, denn die (for-

male) Logik, die bei diesen Kritiken angewendet wird, sei ja der Dialektik nachgeordnet und kann deswegen diese nicht "von hinten" wiederlegen. So scheitert jeder Versuch einer Kommunikation (s.a. Problem der Evidenz bei Stegmüller).

Popper wird vom Stil Adornos und Habermas' ebenso abgestossen wie jede von seinem. Wirklichen Kontakt mit den Texten dieser Autoren hatte Popper offenbar erst im Laufe des Positivismusstreits, und in einem Brief vom 12. Mai 1970 an Hans Albert wird Popper explizit. Nachdem er noch einmal festgestellt hat, dass er über die "Situation in Deutschland *nichts* weiß" begründet er, warum er die Situation – gemeint ist die philosophische Debatte über die Theorien der Frankfurter Schule – nicht kennt:

"Ich kann solche Leute wie Adorno und Habermas nicht lesen, weil sie nur Trivialitäten sagen, in der Sprache des Hexeneinmaleins. Ich wußte daher nichts über den Einfluß der Frankfurter Schule, die ja von einem sachlichen Standpunkt (oder, um es aufgeblasen zu sagen, von einem "wissenschaftlichen Standpunkt") aus gesehen *völlig bedeutungslos* ist. . . . Ich finde das Buch über den Positivismusstreit lächerlich. Adorno und Habermas haben absolut nichts zu sagen; oder, genauer: Ihre einzige These ist schon im Mannheim<sup>108</sup>, und meine Seiten 111 – 114 (*Positivismusstreit*) enthielten schon die Antwort." Dann kommentiert er kurz den Vorwurf Adornos und Habermas', er sei Positivist: "Antwort: erkenntnistheoretisch bin ich Vertreter von *theoretischen Revolutionen*. Also stimmt *etwas* nicht in der These. (*Was* ist es? Sie haben nichts von mir gelesen – alles ist *second hand*. Dr. Wellmer hat mich gelesen, aber vorher hat er schon gewußt, was er zu finden hat.) All das ist nicht ernst zu nehmen.

Aber was ernst zu nehmen ist, das ist die geradezu vernichtete und vernichtende *Sprache* der Frankfurter.

Meine Formulierungen (hier in diesem Brief) dessen, was die beiden zu sagen haben, sind klar und einfach. Aber was sie sagen, ist sprachlich unlesbar.

Aber was *viel* schlimmer ist: es stellt sich heraus, dass sie, und ihre Schüler, gelernt haben, was *Wissenschaft* ist: *Trivialitäten*

---

<sup>108</sup>Gemeint ist Karl Mannheim, geboren 1893 in Budapest, gestorben 1947 in London. Mannheim war Soziologe und Philosoph, der unter anderem in Freiburg und Berlin studierte und sich bei Max Weber in Heidelberg habilitierte. 1933 mußte Mannheim Deutschland wegen seiner jüdischen Abstammung verlassen und wurde an der London School of Economics Dozent, später Professor an der University of London.

*so kompliziert auszudrücken, daß sie eindrucksvoll werden. Ich glaube nicht, daß diese Leute bewußt schwindeln: sie haben das eben so gelernt. Es ist eine Tradition: das Hexeneinmaleins.*

*Die erste und wichtigste Revolution wäre, diese verdummende Tradition zu zerstören.*

Es hat keinen Sinn, mit diesen Leuten zu diskutieren *ohne das zu sagen*. (Da Du in Deutschland lebst, bist Du offenbar zu sehr an diese Dinge gewöhnt.)

Nimm zum Beispiel *einen* Satz von Habermas – den letzten Satz auf S. 159-160 im *Positivismusstreit*).<sup>109</sup>. Übersetzung ins Deutsche:

Alle wissenschaftliche Theorie geht – irgendwie – auf vorwissenschaftliche Erfahrung zurück, und in der sind natürlich Wertungen enthalten.

Nur: dieser Satz ist trivial: er ist wahr; er ist sogar ein (wenig wichtiger) Teil meiner Wissenschaftstheorie.

Aber er ist kaum erkennbar in der geradezu verbrecherisch aufgeblasenen Sprache, in der er S. 15 – 16 gedruckt ist. Das ist aber nicht alles. Derselbe triviale Satz wird auf vielen Seiten breitgequetscht. Schließlich "versteht" der Leser – und glaubt, etwas Wichtiges vor sich zu haben, das man lang und breit beantworten muß. Aber wenn man sich darauf einläßt, dann ist man verloren – denn man gibt implizit zu, daß hier ein kompliziertes und tiefes Problem vorliegt. "

Aus: Morgenstern, M., Zimmer, R.: Hans Albert Karl Popper Briefwechsel, p. 145

In der ZEIT vom 24. September 1971 schreibt Popper einen kurzen Artikel "Wider die großen Worte – Ein Plädoyer für intellektuelle Redlichkeit". Er schreibt:

---

<sup>109</sup>"Die geforderte Kohärenz des theoretischen Ansatzes mit dem gesamtgesellschaftlichen Prozess, dem die soziologische Forschung selbst zugehört, verweist ebenfalls auf Erfahrung. Aber Einsichten dieser Art stammen in letzter Instanz aus dem Fond einer vorwissenschaftlich akkumulierten Erfahrung, die den Resonanzboden einer lebensgeschichtlich zentrierten sozialen Umwelt, also die vom ganzen Subjekt erworbene Bildung noch nicht als bloß subjektive Elemente ausgeschieden hat." Der letzte Satz ist der, den Popper meint. Aber man sollte sich den folgenden auch noch zu Gemüte führen: "Diese vorgängige Erfahrung der Gesellschaft als Totalität lenkt den Entwurf der Theorie, in der sie sich artikuliert und durch deren Konstruktionen hindurch sie von neuem an die Erfahrungen kontrolliert wird."

”Meine These, daß wir nichts wissen, ist ernst gemeint. Es ist wichtig, unsere Unwissenheit nie zu vergessen. Wir dürfen daher nie vorgeben, zu wissen, und wir dürfen nie große Worte gebrauchen.

Was ich die ’Sünde gegen den heiligen Geist’ genannt habe – die Anmaßung des dreiviertel Gebildeten –, das ist das Phrasendreschen, das Vorgeben einer Weisheit, die wir nicht besitzen. Das Kochrezept ist: Tautologien und Trivialitäten gewürzt mit paradoxem Unsinn. Ein anderes Kochrezept ist: Schreibe schwer verständlichen Schwulst und füge von Zeit zu Zeit Trivialitäten hinzu. Das schmeckt dem Leser, der geschmeichelt ist, in einem so ”tiefen” Buch Gedanken zu finden, die er schon selbst einmal gehabt hat. (Wie heute jeder sehen kann – des Kaisers neue Kleider machen Mode!)”

⋮

”Was haben die Neodialektiker gelernt? Sie haben gelernt, wie schwer es ist, Probleme zu lösen und der Wahrheit näher zu kommen. Sie haben nur gelernt, wie man seine Mitmenschen in einem Meer von Worten ertränkt.

Ich streite mich deshalb nicht gern mit diesen Leuten herum; sie haben keine Maßstäbe.”

Popper begründet dann seine Weigerung, ”mit Prof. Habermas [zu] diskutieren”: es sind Zitate von Habermas vom Beginn seines Nachtrages zwischen Popper und Adorno. Poppers Weigerung ist nachvollziehbar.

## 12 Dialektik als ontologisches Prinzip: Kritiken

Wenn man will, könnte man Diltheys Entwicklung des Begriffs der Geisteswissenschaft als Beginn des Positivismusstreits bezeichnen – seine Schrift ”Ideen über eine beschreibende und zergliedernde Psychologie” (1894) hat ja schon Ebbinghaus (1896) zu einer scharfen Reaktion getrieben. Dilthey war von Hegel beeinflusst, Hegel war gewissermaßen *spiritus rector* für Dilthey, und dann für Adorno und Habermas. Die hegelsche Dialektik ist eine wesentliche Komponente der Philosophie dieser Autoren. Hier soll noch einmal ein kritischer Blick auf die Dialektik Hegels geworfen werden.



## 12.1 Hegelsche Dialektik

Die Dialektik hat ihre Wurzeln in der griechischen Antike; Bobzien (2004) liefert einen Überblick. Das Wort Dialektik geht dementsprechend auf das griechische *dialegein* zurück, das mit 'argumentieren' übersetzt werden kann (Audi, 1999). Bei Platon steht die Dialektik für die Entwicklung eines Arguments durch einen Wechsel von Frage und Antwort, während bei Aristoteles die Dialektik eine Argumentation bezeichnet, mit der eine bestimmte Aussage bestätigt werden sollte. Aristoteles nennt Zenon als Erfinder der Dialektik, vermutlich wegen des Zenonschen Paradoxes, demzufolge Achilles die Schildkröte nicht überholen kann und es keine Vielfalt gibt.

Die zugrundeliegenden Prämissen akzeptiert man, wird dann aber zu einer Schlußfolgerung geführt, die eben diesen Prämissen widersprechen. In der mittelalterlichen Scholastik bezog sich der Ausdruck auf formalisierte Disputationen, und bei Kant (*Kritik der reinen Vernunft*) bedeutet die antike Dialektik die 'Logik der Illusion'. Er führt dann die *Transzendente Dialektik* ein, über die er seine Antinomien diskutiert (vergl. Wissenschaftstheorie II). Diese Antinomien sollen die Grenzen der *reinen Vernunft* und damit die Problematik metaphysischer Spekulationen illustrieren.

Nach Hegel ist die Dialektik eine geistige Bewegung, die sich auf das Ganze, das Absolute zubewegt. Es existiert aber keine scharfe Definition dessen, was das Ganze ist. Wie dem obigen Zitat zu entnehmen ist, gilt nach Hegel "Das Geistige allein ist das *Wirkliche*", und an anderer Stelle schreibt er, dass das Wirkliche das Vernünftige ist (Hegel, 1821). Es liegt nahe, den Ursprung des hegelschen Denkens in der Mystik zu suchen; in der Tat ist nach Hirschberger ist die hegelsche Dialektik eine

"... Erneuerung des Heraklitismus mit seiner Lehre von den Gegensätzen und dem Fluß der Dinge. "Den Seelen ist es Tod, zu Wasser zu werden, dem Wasser aber Tod, zu Erde zu werden, aus Erde aber Wasser wird, aus Wasser aber Seele". Hegel hat selbst gemerkt, dass es keinen Satz Heraklits gäbe, den er nicht in seine Logik aufgenommen hätte. Und wie bei Heraklit das Werden nicht formlos und in lauter Einmaligkeit verströmt, sondern begleitet wird vom Logos, nach dessen Maßen es sich entzündet und wieder erlischt, und es gerade die Gegensätze sind, an denen die begriffliche Ordnung sichtbar wird, so wird auch die hegelsche Dialektik zu einer Geschichte der Begriffe, der Idee, des Geistes; denn der Dreischritt ist nicht nur das voranschreitende Werden, sondern in Thesis, Antithesis und Synthesis scheinen die Formen auf, in denen der Prozeß sein Sein

besitzt. ”

Hirschberger, J.: Geschichte der Philosophie, Band II, WBG,  
Freiburg, 1980, p. 413

Nach Hirschberger hat Hegel ”mit einzigartiger Meisterschaft die dialektische Methode auf allen Gebieten des philosophischen Wissens gehandhabt”. Man erinnere sich an das gegenteilige Votum Schnädelbachs (1999a, 1999b) in Abschnitt 1.2.2 von Teil 1 dieses Skriptums.

Das Prinzip der Dialektik bei Hegel wird in seiner *Wissenschaft der Logik* ausgeführt. Die hegelsche Logik korrespondiert nicht zu dem, was heute Logik, insbesondere die formale Logik, bedeutet; auf diese wird später noch eingegangen. Die hegelsche Logik ist im Kern eine Form von Ontologie, also eine Seinslehre, – und damit Metaphysik. Das Allgemeinste, was sich von einem sinnlich wahrnehmbaren Objekt oder Ding aussagen läßt, ist, dass es eben ist, – sein Sein. Wegen seiner Allgemeinheit ist dieser Begriff gleichzeitig leer, und damit ist er ein Begriff von nichts (Röd II, 2000, p. 257)<sup>110</sup>. Also gilt einerseits, dass das Sein das Sein ist, und gleichzeitig ist das Sein das Nichts. Dieser offenkundige Widerspruch muß *aufgehoben* werden. Die Aufhebung geschieht über die Einführung des Begriffs des Werdens: eine Knospe ist nicht die Blüte ist nicht die Knospe, aber die Knospe *wird* zur Blüte. Nun braucht man, um einen solchen Prozess zu beschreiben, aber nicht die hegelsche Dialektik. Tatsächlich postuliert Hegel mehr: jedes Prädikat, das einem Objekt zukommt und insofern die Wirklichkeit mitbestimmt, sei in sich widersprüchlich. Bertrand Russell (Russell, 1971, p. 702) illustriert dieses Postulat anhand der Theorie des Parmenides, demzufolge das Eine (the One), das alleine wirklich ist, kugelförmig sei. Die Kugelförmigkeit impliziert aber die Existenz einer Begrenzung, und Begrenzung impliziert, dass außerhalb der Kugel etwas anderes, z.B. leerer Raum ist. Die These, dass das Universum *insgesamt* kugelförmig ist, repräsentiert also einen Widerspruch in sich. Die Aufgabe des Denkens ist nun, einen Begriff oder eine Kategorie zu finden, in der dieser Widerspruch aufgehoben wird. Gleichwohl zeige sich dann, dass dieser neue Begriff ebenfalls in sich widerspruchsvoll ist und damit nach einer weiteren Kategorie verlangt, in der dieser Widerspruch wiederum aufgehoben wird. Redding (2006) verweist darauf, dass diese Methode der ’determinierten Negation’ sich aus der Art und Weise, in der Hegel die Aristotelische Logik implementiert, ergibt. In dieser Logik ist die Negation eine Relation zwischen Termen gleichen Typs: ”rot” ist ein sinnvolles Prädikat nur dann, wenn es in Kontrast zu anderen Farb”termen” wie ”blau”, ”gelb”, etc. gesehen wird. In der neuen (forma-

<sup>110</sup>Röd, W.:Der Weg der Philosophie, II, München 2000

len) Logik wie etwa der von Frege<sup>111</sup> entwickelten "klassischen" Prädikatenlogik bezieht sich die Negation dagegen auf Aussagen (Propositionen). Hegel nimmt also an, dass sich die "Kategorische Infrastruktur des Denkens" (Redding) gewissermaßen 'entfalten' läßt, indem man nur von den Möglichkeiten, die man beim Denken schon vorfindet, Gebrauch macht. Er muß nur die Inhalte – die aufhebenden Kategorien – bestimmen und darauf achten, dass das System insgesamt nicht inkonsistent wird. Die hegelsche Logik ist damit nicht *formal*, sondern eher *transzendental*<sup>112</sup>, weil sie eben auf die Bedingungen von Möglichkeiten zielt. In der formalen Logik wird nur die Form der logischen Bewegung betrachtet, unabhängig vom jeweiligen Inhalt der Aussagen. Die transzendente Logik dagegen diskutiert das Denken stets in Bezug auf einen Inhalt und repräsentiert insofern eine Art von Ontologie. Auf diese Weise wird die Welt nicht in Gedanken *repräsentiert*, sondern die Welt wird in den Gedanken manifestiert. Nach Ansicht einiger Hegelianer ist die transzendente Logik Hegels der formalen Logik tatsächlich vorgeordnet.

"... Totalität [ist] [k]eine Klasse, die sich umfangslogisch bestimmen ließe, durch ein Zusammennehmen aller unter ihr befaßten Elemente. Insofern fällt der dialektische Begriff des Ganzen nicht unter die berechtigte Kritik an den logischen Grundlagen jener Gestalttheorien, die auf ihrem Gebiete Untersuchungen nach den formalen Regeln analytischer Kunst überhaupt perhorreszieren; und überschreitet dabei doch die Grenzen formaler Logik, in deren Schattenreich Dialektik selber nicht anders erscheinen kann denn als Schimäre."

(Habermas, J.: Analytische Wissenschaftstheorie und Dialektik. In: Adorno, T. W., Albert, H., Dahrendorf, R.: Der Positivismusstreit in der deutschen Soziologie. München 1993)

Nach Adorno läßt sich Dialektik dann auch nicht definieren:

"Daß die Dialektik keine von ihrem Gegenstand unabhängige Methode ist, verhindert ihrer Darstellung als ein Für sich, wie das deduktive System sie gestattet. Dem Kriterium der Definition willfahrt sie nicht, sie kritisiert es."

(Adorno, T. W.: Einleitung. In Adorno et al.: Der Positivismusstreit in der deutschen Soziologie. München 1993)

---

<sup>111</sup>Frege – Begriffsschrift, vergl. Wissenschaftstheorie IV

<sup>112</sup>*transzendental* ist ein Denkweise oder Betrachtung, die sich auf die 'Bedingungen der Möglichkeit' bezieht, also auf Bedingungen, die notwendigerweise erfüllt sein müssen, damit z.B. ein Erkennen von Etwas möglich ist.

Nach Habermas ist die formale Logik also nur ein Schattenreich, und Darstellungen der Dialektik mit den Mitteln der formalen Logik lassen die Dialektik eben nur als Trugbild erscheinen. Aber die Dialektik sei natürlich keine Schimäre, sie ist auch nicht, wie Améry ja schon anmerkte, eine Allüre des Denkens, vielmehr sei die formale Logik nachrangig. Dialektik kann demnach bestenfalls expliziert werden. Andere Autoren sind anderer Meinung als Adorno:

”Die Meinung vieler Dialektiker, dialektisches Denken sei eine Methode, die Grenzen, die dem systematischen Denken durch die Logik gesetzt sind, zu überwinden, ist falsch und beruht auf einer veralteten Auffassung der dialektischen Triade. Diese wird dahingehend ausgelegt, als seien systematische Theorien, da sie, den Regeln der Logik folgend, widerspruchsfrei sein müssen, nicht in der Lage, die ’Widersprüche’ der Wirklichkeit zu erfassen. Deshalb sei das systematische Denken immer gespalten in sich befehdende, einandere widersprechende Theorien, die auf der Ebene von These und Antithese verharren, während das dialektische Denken in der Lage sei, Widersprüche zu denken und damit in der Synthese zu vereinen. In solchen Vorstellungen dokumentiert sich nicht nur eine fundamentale Unkenntnis der Bedeutung der Logik für das Denken, sondern, dadurch ausgelöst, ein ebenso schwerwiegendes Mißverstehen des rationalen Kerns aller Dialektik.”

Simon-Schäfer, R.: (1977) Analytische Wissenschaftstheorie und Dialektik, *Erkenntnis*, 11, 365-382, p. 369.

Hegel unterscheidet zwischen dem Wesen eines Dinges und seiner Erscheinung. Das Wesen ist gewissermaßen das der Erscheinung unterliegende Substrat bzw. die Substanz des Dings; ”die Erscheinung ist das erscheinende Wesen” (Röd, p. 258), die gemeinsam die Wirklichkeit konstituieren. Die Relation zwischen dem Wesen und der Erscheinung konstituiert sich in Begriffen, die bei Hegel nicht Begriffe etwa von Gegenstandsbereichen (Möbel, Pflanzenart, geometrische Figur, etc), sondern sie repräsentieren Aspekte des *Logos* und bestimmen *damit* die Form des Denkens. Hegel unterscheidet zwischen einer ’objektiven Logik’ und einer ’subjektiven Logik’, in der die Beziehungen zwischen konzeptuellen Relationen sich in ’Urteilen’ reflektieren. Ein Urteil hat, so Hegel, die Form eines Syllogismus; die Syllogismen füllen sich dann mit Inhalten, die notwendig auch existieren. Redding verweist auf die mittelalterlich-scholastische Auffassung, nach der von der Existenz eines Begriffs auf die Existenz dessen, was im Begriff repräsentiert wird, geschlossen werden kann (so etwa im berühmten ontologischen

Gottesbeweis, in dem von der Idee Gottes auf dessen Existenz geschlossen wird); dieser Auffassung hatte Kant in seiner Kritik der Konzeptualisierung des Begriffs 'Existenz' als Prädikat widersprochen. Für Hegel liegen aber die Dinge anders. "Das Geistige allein ist das *Wirkliche*", schreibt er (siehe oben), und so entspricht den Begriffen auch immer ein Aspekt der Wirklichkeit.

Die von Hegel postulierte intrinsische Widersprüchlichkeit der Begriffe impliziert einen speziellen Begriff der Negation, der einerseits für die hegelische Dialektik wesentlich, aber durchaus nicht einfach zu fassen ist. Hegel zitiert Spinozas *determinatio est negatio*, jede Bestimmung sei (ist) auch eine Verneinung. Den vorangegangenen Betrachtungen zur Logik Hegels hat, für Hegel, die Negation nicht nur eine formal begriffsdefinierende, sondern darüber hinaus insbesondere auch ontologische Aspekte. Die Realität ist selbst-negierend, was 'hier und jetzt' ist, wird zu einem 'dort und dann', – dies enthüllt nach Hegel den fundamental selbst-negierenden Charakter der Wirklichkeit. So kann Wachs als kalt, weiß und solide (fest) erscheinen, – aber Wachs kann eben auch flüssig sein; das Wachs ist also wesentlich weder fest noch flüssig. Hier konstituiert sich wieder die determinierende Negation, über die man zum eigentlichen Substrat, dem Wesen, des Wachses vordringt: das Denken wird zu diesem Wesen gelenkt. In diesem Zusammenhang ist auch von der Selbstbewegung der Begriffe die Rede (Röd, p.259). Jedenfalls werden die antithetischen Begriffe 'Sein' und 'Nichtsein' immer weiter dialektisch aufgehoben, und jede Stufe dieses Prozesses trägt die vorangegangene gewissermaßen in sich, und keine Stufe wird vollständig aufgehoben, es bleibt stets ein begrifflicher Rest, der den Prozess weiter vorantreibt und der schließlich zum 'Ganzen' führt, und dieses Ganze ist dann die Wahrheit. Russel (1971, p. 704) charakterisiert in diesem Zusammenhang die in Hegels Denken implizite Auffassung von Wahrheit und Irrtum, die für viele Hegelianer den Unterschied zwischen der hegelischen und der formalen Logik ausmacht: Wahrheit und Irrtum sind nicht scharf definierte Gegensätze ('sharply defined opposites'), denn nichts ist vollkommen wahr oder vollkommen falsch. Man kann etwas in einer 'falschen Weise' wissen, nämlich dann, wenn man einer los- oder herausgelösten Information absolute Wahrheit zuordnet ('attribute absolute truth to some detached piece of information'). Die Frage "Wo wurde Cäsar geboren?" ist zwar leicht beantwortbar, aber wahr nur in einem gewissen, nicht in einem philosophischen Sinn, denn die Wahrheit ist das Ganze und nicht das Partielle (in diesem Falle der Geburtsort Cäsars). Die Logik endet dementsprechend mit der Absoluten Idee, die sich selbst denkt, sie ist das reine Denken, das über sich selbst nachdenkt. So kommt es, dass nach Hegel die wahre Philosophie durch das Absolute bestimmt wird, das im Philosophen wirkt, also

denkt. "Die (wahre) Philosophie ist somit Offenbarung des Absoluten, Manifestation der absoluten Idee im endlichen Bewußtsein", – in der 'wahren' Philosophie manifestiert sich dann das Denken Gottes (Röd, p. 259). Wir nähern uns hier dem Sinn der eingangs zitierten Aussage 'Das Wahre ist das Ganze'. Die separate Existenz einzelner Dinge ist eine Illusion, wirklich ist dann letztlich nur 'das Eine', das Absolute, das aber als komplexes System oder als Organismus gedacht werden müsse<sup>113</sup>.

Wie schon angedeutet, beginnt Hegel seine Betrachtungen über die Dialektik mit einer Diskussion des Seinsbegriffs, bei dem die Eigenart des hegelschen Begriffs der Negation deutlich wird. Man gewinnt einen Eindruck, indem man einen Hegelianer selbst sein wohl als geistiges Ringen zu bezeichnendes Bemühen um diese Eigenart illustrieren läßt:

"Mit der nunmehrigen Zweiheit der Kategorien ‚Sein‘ und ‚Nichtsein‘ ist eine neue Konstellation expliziter Bestimmungen entstanden, die weiter die Frage nach der Beziehung beider Bestimmungen impliziert. Zunächst ist festzustellen, dass jede die Negation der jeweils anderen ist. Das heißt also, dass die Kategorie ‚Sein‘ die Kategorie ‚Nichtsein‘ nicht ist. Im Handumdrehen erweist sich die Kategorie ‚Sein‘ damit selbst als ein Fall von ‚Nichtsein‘. Sie bedeutet zwar ‚Sein‘, ist aber genau dadurch mit ‚Nichtsein‘ infiziert, dass sie die Bedeutung ‚Nichtsein‘ eben nicht ist. Sie hat gleichsam die Eigenschaft des Nichtseins an sich und ist insofern ‚nichtseinsartig‘. Freilich: Indem sie nichtseinsartig ist, kommt ihr insofern wiederum die Eigenschaft des Seins zu; sie ist ‚seinsartig‘. Dies wiederum ist nicht nichtseinsar-

---

<sup>113</sup>Die hegelschen Texte scheinen zur Akzeptanz mystischer, wenn nicht gar irrationaler Denkweisen zu motivieren:

Die Totalität ist nicht ein Ganzes durch absolute Harmonie ohne Gegensätze - sondern gerade durch ihre Widersprüche. Diese Gegensätze im richtigen Licht (der Eigentümlichkeit der Sache entsprechend) zu sehen, ist Aufgabe des dialektischen, vernünftigen Denkens, das über den lediglich isolierenden, abstrahierenden Verstand hinausgeht. *Deshalb ist Dialektik nicht lediglich eine mehrwertige, mathematische Logik, sondern geht über diese verstandesmäßige Reflexion hinaus.* (Aus: Annettes Philosophenstübchen, <http://www.thur.de/philo/as141.htm>; Kursivsetzung von mir, U.M.)

Der Forderung, dass Gegensätze im richtigen Licht gesehen werden müssen, wird man nicht widersprechen, nur fragt sich, was das richtige Licht ist. Den Verstand als "lediglich isolierend, abstrahierend" zu charakterisieren, ist zunächst nicht mehr als eine willkürliche Behauptung, – es ist doch möglich, den Verstand als Mittel, Strukturen zwischen Assoziationen zu finden, zu sehen. Die Behauptung, dass Dialektik über verstandesmäßige Reflektionen hinaus geht, dient lediglich der Mystifikation der Dialektik, die doch ebenso gut als Strategie des Verstandes, für Thesen Gegenthesen und Synthesen zu finden beschrieben werden kann.

tig, sodass gerade hierdurch wieder die Eigenschaft des Nichtseins gegeben ist, und so fort. Die Kategorie des Seins zeigt so abwechselnd die Eigenschaft des Seins und des Nichtseins: Die Eigenschaft ‚seinsartig‘ schlägt um in ‚nichtseinsartig‘, und ‚nichtseinsartig‘ schlägt in ‚seinsartig‘ um. In der Beziehung der Kategorie ‚Sein‘ zu der ihr entgegengesetzten Kategorie ‚Nichtsein‘ wird damit eine merkwürdige Ambivalenz hinsichtlich ihrer Eigenschaften sichtbar: Sie oszilliert gleichsam zwischen ‚seinsartig‘ und ‚nichtseinsartig‘.”

Wandschneider, D.: Letztbegründung unter der Bedingung endlichen Wissens. Eine Hegel'sche Perspektive. In: Kellerwessel, W., Cramm, W.-J., Krause, D., Kupfer, H.-C. (Hrsg.): Diskurs und Reflektion. Wolfgang Kuhlmann zum 65. Geburtstag. Würzburg, 2005

(In diesem Artikel kommt er auf seinen 93-Artikel zurück, ohne die Widerlegung von Puntel zu zitieren....)

Die hegelsche Dialektik erschließt sich dem philosophisch Bemühten nicht auf Anhieb. Die gängige Beschreibung der Dialektik als einer Denkbe-  
wegung, die von einer These zu einer Gegen- bzw. Antithese übergeht und  
dann aus der These und der Antithese eine Synthese erzeugt, wurde von  
Hegel in dieser Form nicht eingeführt, sie geht vielmehr auf den Philosophen  
Moritz Chalybäus (1837) (1796–1862) zurück (vergl. Audi (1999), Eintrag  
über Hegel). Es ergibt sich die Frage, ob die Dialektik zu tatsächlichen Ein-  
sichten oder nur in einen Zustand dunklen Ahnens führt. Völlig offen ist die  
Frage nach der Eindeutigkeit des dialektischen Denkens: die Antithese soll  
nicht einfach nur die globale Negation der These sein, aber wie ist denn die  
Form der Negation spezifiziert, die eine Antithese als solche qualifiziert? Ist  
die Synthese eine eindeutige Implikation von These und Antithese? Einem  
Dialektiker mögen solche Fragen als irrelevant erscheinen, da sie offenbar  
an der "gewöhnlichen" Logik orientiert sind. Wenn man aber nicht über  
logische Einsicht zum Wesen der Dialektik vordringen kann, so muß die  
Überzeugung von der Richtigkeit der Dialektik wohl als voluntaristischer  
Glaubensakt verstanden werden. Nur, – warum soll man diesen Akt voll-  
ziehen? Es ist also kein Wunder, wenn Hegel immer wieder kritisiert wird.  
Ein besonders scharfer Gegner erwuchs Hegel in Arthur Schopenhauer, der  
den Begriff der Hegelei prägte: die hegelsche Philosophie sei eigentlich gar  
keine, sondern bloße 'Philosophasterei', 'Windbeutelei und Scharlatanerie';  
Hegel würde 'die Köpfe durch beispiellos hohlen Wortkram von Grund aus  
desorganisieren; an dem Unsinn, den Hegel als Philosophie ausgabe, leide  
die deutsche Philosophie noch immer und produziere daher weiterhin Un-

sinn <sup>114</sup>. Es ist völlig unmöglich, hier einen Abriss der Diskussion um die hegelsche Philosophie zu geben, es sollen nur einige Argumente zur Bedeutung der hegelschen Dialektik vorgestellt werden, da diese Dialektik in der Kritik der Philosophen der Frankfurter Schule an dem, was sie für Positivismus hielten bzw. halten, eine grundlegende Rolle spielt.

## 12.2 Kritik der hegelschen Dialektik

### 12.2.1 von Wrights und Simon-Schäfers Kritik

Die hegelsche Dialektik scheint in der Philosophie der Gegenwart, insbesondere in der Wissenschaftstheorie weniger eine zentrale als eine Sonderrolle zu spielen, was zu dem Anspruch, mit dem die Dialektik zur Klärung der Welt antritt, kontrastiert. In Abschnitt 8.4.2, insbesondere Seite 44 sind bereits die Arbeiten von Kłowski (1973a, 1973b) genannt worden, in denen der Begriff der Kernlogik eingeführt wurde, der *hinter* der Dialektik steht und der nicht durch eine dialektische Logik ersetzt werden kann.

So geht Stegmüller<sup>115</sup> nur in Zusammenhang mit Arbeiten des finnischen Philosophen von Wright auf die Dialektik ein. von Wrights Deutung entspricht im Kern der von Simon-Schäfer (1977), obwohl diese beiden Autoren ihre Interpretationen offenbar unabhängig voneinander gefunden haben; ihre Kritikpunkte sollen hier kurz vorgestellt werden.

von Wright (vergl. Stegmüller (1987), p. 142) geht von einer Interpretation der Dialektik aus, derzufolge diese das Prinzip der doppelten Negation leugnen und die Negation der Negation zu etwas Neuem führe, das von dem ursprünglich Negiertem verschieden sei. von Wright gibt dieser Vorstellung eine systemtheoretische Deutung: die negative Rückkopplung sei ja in einem gewissen Sinn eine Art 'doppelter Negation', denn in dynamischen Systemen kann ein bestimmter, 'primärer' Effekt rückgekoppelt werden und sich dadurch 'negativ' (also 'negierend') auf die Erzeugung des primären Effekts auswirken. Dieser negative Effekt kann eventuell wieder konterkariert werden, indem der Primäreffekt den 'störenden' Rückkopplungseffekt zu 'negieren' sucht, so dass u. U. ein Gleichgewichtszustand erreicht wird.

Das ist ein sehr gutwilliger Versuch, der Dialektik zumindest metaphorisch einen Sinn zu geben. Rückkopplungsprozesse lassen sich ohne Rückgriff auf dialektische Formulierungen wesentlich effektiver beschreiben, und zwar mit formalen Mitteln, denen die Dialektik angeblich vorgeordnet sei;

<sup>114</sup><http://de.wikipedia.org/wiki/Hegelei>. Leider wird nicht angegeben, in welcher Schrift Schopenhauer diese Bemerkungen machte.

<sup>115</sup>Stegmüller, W.: Hauptströmungen der Gegenwartsphilosophie, Band II, Stuttgart 1987



von Wright argumentiert dementsprechend, dass die Dialektik eine allgemeine Vorwegnahme von Ideen sei, die eben später mit mathematischen Mitteln wesentlich eleganter ausgedrückt werden könnten. Allgemein sei an der Dialektik zu kritisieren, dass logische Widersprüche, die ja nur zwischen Sätzen bzw. Propositionen existieren können, mit realen Gegensätzen verwechselt würden. Man könne aber Hegel zugutehalten, dass diese Verwechslung nicht unbewußt – sprich aufgrund ungenauen Denkens – sondern bewußt nach einer vorangegangenen Spiritualisierung der Realität vorgenommen wurde, denn Welt und Geist werden bei Hegel im Prinzip gleichgesetzt<sup>116</sup>. Stegmüller fragt weiter, ob es wirklich nötig sei, Widersprüche im hegelschen Sinn mit realen Gegensätzen gleichzusetzen. So seien die Mitglieder einer Gesellschaft stets mit einander widersprechenden Normen konfrontiert, und darüber hinaus bestehe ein Widerspruch zwischen der 'Realität' und 'idealer Welt'. Stegmüller illustriert diese Aussage anhand eines Kindes, das in der Schule lernt, dass es die Ethik der Bergpredigt befolgen soll, und gleichzeitig soll es sich wie ein 'normaler Mensch' verhalten, und damit diese Ethik eben nicht befolgen soll. Würde das Kind nun nach der Bergpredigt leben wollen, würde es wohl in der Kinderpsychiatrie landen, wo man prüfen würde, ob es nur an einer Neurose oder schon an einer Psychose leide. Stegmüller merkt an, dass es sich hier um *deontische Widersprüche*<sup>117</sup> handelt. Denn die Widersprüche reflektieren entweder Inkompatibilitäten zwischen möglichen Welten, d.h. voneinander abweichenden Normsystemen, die in sich deontisch perfekt sind, oder um Widersprüche zwischen der wirklichen Welt und einer deontisch perfekten Welt. Versuche, diese Widersprüche aufzuheben, können als 'Synthese' aufgefasst werden, werden aber neue deontische Widersprüche implizieren. Personen in einer Gesellschaft müssen immer mit derartigen Widersprüchen leben, zumal wirkliche Welten und deontisch perfekte Welten nie zusammenfallen. Hegel hat diese Art von Widersprüchen und ihre Auflösungen nicht betrachtet, und Stegmüller hat eine Vermutung, warum Hegel dies nicht tat: Hegel sei Pantheist gewesen. Denn Pantheisten können nicht zugeben, dass deontische Welten existieren könnten, die besser als die reale Welt sind, – das Wirkliche ist ja bereits das Vernünftige.

Simon-Schäfer (1977)<sup>118</sup> interpretiert die Dialektik in Kontrast zu der oben zitierten Auffassung von Habermas; seiner Ansicht nach sind Dialektik und (formale) Logik miteinander kompatibel. Simon-Schäfer betrachtet die Entwicklung der Wissenschaften und geht von der Popperschen Falsifikati-

<sup>116</sup>Patzig, G.: Hegels Dialektik und Łukasiewicz's dreiwertige Logik.

<sup>117</sup>Die Deontik ist die Logik der Aussagen vom Sollen.

<sup>118</sup>Simon-Schäfer, R.: Analytische Wissenschaftstheorie und Dialektik. *Erkenntnis*, 11, 365-382

onstheorie aus. So werde versucht, in Falsifikationsversuchen die Grenzen einer Theorie zu bestimmen; diese liefern dann den Ausgangspunkt für neue Überlegungen. Die Newtonsche Physik sei problematisiert worden, als experimentelle Ergebnisse wie die Endlichkeit der Lichtgeschwindigkeit, die in Widerspruch zur Newtonschen Physik stehen, diese in der Relativitätstheorie 'aufheben'. Der problematische Begriff der Negation in der hegelschen Dialektik erfährt bei Simon-Schäfer eine einfache Interpretation: die Negation reflektiert das, was eine gegebene Theorie – die These – *nicht* erfasst, und in einer alternativen Theorie, die ja das, was die alte Theorie erklärt, ebenfalls erklären muß, findet das nicht Erklärte eben eine Deutung. Aber ebenso wie die alte, hat auch die neue Theorie Defizite, und die Theorienbildung geht weiter. Simon-Schäfer elaboriert diese dialektische Interpretation der wissenschaftlichen Entwicklung und stellt fest, dass es natürlich keine Regel gibt, nach der eben dialektisch für eine gegebene Theorie die Alternativtheorie, also die Antithese und die zugehörige Synthese gefunden werden könne; diese Regel könne es auch nicht geben, da man das Wissen von morgen ja noch nicht kenne. Dies ist natürlich auch Poppers Ansicht (s. unten); im Übrigen spielt bei dieser Interpretation die Dialektik wohl nur die Rolle einer Beschreibung und weniger die eines immanenten Prozesses.

Wenn es allerdings um 'Widersprüche der Wirklichkeit' ginge, so Simon-Schäfer, die keine logischen Widersprüche seien und die eine "dialektische Bewegung der Objekte" auslösen, dann sei die Situation eine völlig andere als die bei der Betrachtung der Dynamik der Entwicklung von Theorien. Zwischen den "Objekten", für die eine dialektische Wechselwirkung ausgemacht werden könne, müssen interagierenden Faktoren spezifiziert werden. Nach Simon-Schäfer lassen sich diese Wechselwirkungen als Rückkopplungsmechanismen spezifizieren.

Die Struktur von Rückkopplungsmechanismen wird in der allgemeinen Theorie dynamischer Systeme diskutiert, – diese Theorie ist dann also dann die eigentliche Theorie, die von Dialektikern in ihrer Sprache beschrieben wird. Viele Prozesse, deren Beschreibung in der Sprache der Dialektik völlig *ad hoc* wirkt, erfahren im Rahmen der Theorie der dynamischen Systeme ihre systematische Aufhellung. Es lassen sich Bedingungen angeben, unter denen ein System stabil oder instabil ist oder unter denen es in eine sich zyklisch wiederholende Zustandsänderung übergeht (Grenzzyklen). Zumindest im Prinzip sind diese Prozesse mathematisch beschreibbar. Einem genuinen Dialektiker wird diese Interpretation dialektisch anmutender Prozesse aber nicht gefallen, weil sie die Dialektik eigentlich überflüssig macht und nicht mehr den Kern reflexierender Bemühungen vor der formalisierten Logik repräsentiert. Andererseits ist es nun für die Gegner der Dialektik leicht, diese als völlig überflüssig zu betrachten. Tatsächlich hat

Topitsch (1960) versucht, die wissenschaftliche Wertlosigkeit der Dialektik nachzuweisen: das Thesis-Antithesis-Synthesis Schema ergebe sich aus mythischen Quellen, in denen zunächst ein vollkommener Anfangszustand der Welt postuliert würde, der dann aber durch einen Sündenfall gestört werde. Diese Störung impliziere dann einen mit Schuld und Leid angereicherten zwieträchtigen Zustand, der aber am Ende durch einen Akt der Erlösung aufgehoben würde. Die Störung ist die immanente Negation, von der Hegel spricht oder zu sprechen sich bemüht, und die Synthese, also die Erlösung, ist die Negation der Negation. Damit wird ein Modell geliefert, das die Gesamtheit der Ereignisse zu interpretieren gestattet, das aber historisch nie widerlegt werden kann. Denn jedes Ereignis kann letztlich heilsgeschichtlich gedeutet werden.

So scheint es, dass die Frage, ob es eine spezifisch dialektische Methode gibt, mit Nein beantwortet werden muß. Die Dialektik erscheint einfach als eine Art von Beschreibung zu sein, deren Terminologie den ontologischen Anspruch der Dialektik suggeriert, ohne diesen Anspruch einlösen zu können. Wenn Rückkopplungsmechanismen den eigentlichen Hintergrund für die dialektische Phänomenologie darstellen, ist die Dialektik als eigenständiger Interpretationsmodus überflüssig. Diese Vermutung wird in vielen Kritiken substantiiert. Einige der Kritiken – Russells, Poppers und Puntels – werden im Folgenden vorgestellt.

### 12.2.2 Russels Kritik

Russels Kritik (in Russel (1971), p. 714) an Hegel richtet sich, wie er schreibt, gegen alle *holistischen* ("Das Ganze ist das Wahre") Philosophien<sup>119</sup>. Er betrachtet dazu die Aussage "John ist der Vater von James". Holisten einschließlich Hegel würden bei dieser Aussage nun erklären, dass diese Aussage nur dann verständlich sei, wenn man wisse, wer John und James sind. Um John zu kennen, müsse man aber alle seine Charakteristika kennen, da er sonst nicht von anderen Personen unterschieden werden könne. Zu diesen Charakteristika gehören aber auch Johns Beziehungen z.B. zu seinen Familienmitgliedern, von denen man wiederum alle Charakteristika kennen müsse, etc. Schließlich müsse man das ganze Universum kennen, um John zu kennen. Die Aussage über John und James – für den die gleichen Betrachtungen gelten – ist am Ende eine Aussage über das ganze Universum, und nicht nur über John und James. Weiter stelle sich die Frage nach dem Anfang des Wissens: man kenne zwar viele Personen *A* und *B*, für die die Aussage '*A* ist Vater von *B*' gilt, aber das ganze Universum kennt keiner,

<sup>119</sup>Er bezieht sich hier auf den philosophierenden Field-Marshal J.C. Smuts, der den Begriff *holism* einführte.

und wäre jede Erkenntnis auch Erkenntnis vom Universum als Ganzem, so gäbe es gar keine Erkenntnis. Natürlich ist dies sinnlos. Russell fasst die These Hegels zum Absoluten so zusammen: um John zu charakterisieren, müssen wir alles aufführen, das auf John zutrifft. Damit kommt das Wort "John" in dem Satz vor, der "John" definiert, die Definition von John wird bzw. ist also zirkulär. Demnach kann es kein Wort geben, dessen Bedeutung den Anfang einer Betrachtung konstituieren würde, denn um die Bedeutung dieses Wortes kennen zu können, müssen die Bedeutungen aller anderen Worte bereits bekannt sein.

Nun ist evident, dass man nicht *alle* Merkmale von John kennen muß, um ihn identifizieren und Sätze über ihn verstehen zu können. Tatsächlich müssen Merkmale verschiedenen Typs gekennzeichnet werden. Merkmale, die keine anderen Personen oder Dinge einbeziehen, sollen *Qualitäten* heißen. Solche Merkmale, die andere Personen oder Dinge einbeziehen, wie etwa: 'ist verheiratet', oder 'ist Schwiegersohn', heißen Relationen. Generell gilt nun, dass eine Person oder ein Ding, die oder das eine bestimmte Menge von Merkmalen aufweist, durch diese Menge charakterisiert ist, sofern keine andere Person oder kein anderes Ding genau diese Menge ebenfalls aufweist. Diese Menge umfaßt nicht die Charakterisierung des gesamten Universums. Aus den speziellen Merkmalen, die als Qualitäten definiert sind, läßt sich mit den Mitteln der Logik entgegen dem Postulat Hegels allein nichts über die relationalen Merkmale deduzieren. Die hegelsche Dialektik wird von Russell also nicht direkt kritisiert. Russell kritisiert die Dialektik implizit, indem er die zugrundeliegende Idee – das Wahre ist das Ganze – kritisiert.

Zu Beginn des Kapitels<sup>120</sup> über Hegel konstatiert Russell, "Hegel's philosophy is very difficult – he is, I should say, the hardest to understand of all the great philosophers". Am Ende des Kapitels nennt er das im vorangegangenen Absatz diskutierte Postulat – Das Ganze ist das Wahre – einen Fehler, auf dem das gesamte imposante Denkgebäude Hegels beruhe. Immerhin, Russell nennt Hegel einen großen Philosophen und stellt fest, dass, je schlechter die Logik sei, desto interessanter die Konsequenzen, also die resultierende Philosophie, seien. Hegelianer scheint diese Kritik nicht zu beeindrucken, Adorno hält Russells Argumente für Geschwätz. Ja, wenn Adorno das sagt, ...

---

<sup>120</sup>In History of Western Philosophy

### 12.2.3 Poppers Kritik

Während der Begriff der Dialektik intuitiv einen Sinn als Metapher ergeben mag, verstört doch die Behauptung, sie sei der Logik vorgeordnet oder gehe über die verstandesmäßige Reflexion hinaus. Popper (1937/1940) beginnt seine Kritik mit einer Darstellung seiner Vorstellung über den wissenschaftlichen Prozess. Er stellt ihn dar als Anwendung einer Trial-and-error-Methode, mit der eine bestehende Theorie getestet wird. Nun werden aber in der *Synthesis* die Theses und die Antitheses *aufgehoben*. In einer anscheinend widerlegten Theorie könne man aber, so die Dialektiker, immer ein Element finden, das beizubehalten sich lohnt, sonst wäre ja die Theorie wohl gar nicht erst aufgestellt worden. Dieses Element wird dann in der Synthese enthalten sein, und insofern wird die These (oder die Antithese) in der Synthese aufgehoben. Ein Beispiel ist die Korpuskulartheorie einerseits und die Wellentheorie des Lichts andererseits. – Aber was ist hier die Synthese?

Popper macht auf den metaphorischen Gebrauch von Ausdrücken zur Erläuterung der Dialektik aufmerksam, wie sie von Dialektikern verwendet werden. So wird gesagt, dass eine These die zugehörige Antithese "hervorbringe", und beide – These und Antithese – bringen dann die Synthese hervor. Eine Frage ist, ob es für eine gegebene These nur eine Antithese gibt, und ob die Synthese ebenfalls eindeutig bestimmt ist. Der Begriff einer konsistenten Theorie steht dann schon in Widerspruch zum dialektischen Ansatz, denn Widersprüche treten diesem Ansatz entsprechend überall auf. Dies bedeutet dann unmittelbar, dass auch die Theorie der Dialektik widerspruchsvoll, also inkonsistent ist. Damit hebt die Dialektik das Gesetz vom Ausgeschlossenen Widerspruch auf, das der traditionellen Logik zugrunde liegt. Nach diesem Gesetz können eine Aussage  $p$  (etwa  $p$ : Es regnet) und  $\neg p$  (nicht  $p$ , also  $\neg p$ : Es regnet nicht) nicht zugleich wahr sein; die Konjunktion  $p \wedge \neg p$  ( $\wedge$  steht für "und") ist also falsch. Die Aufgabe der traditionellen Gesetze soll nun, nach Vorstellung der Dialektiker, zu einer neuen Logik führen. Hegel selbst äußert sich in dieser direkten Form, und so mag ein Dialektiker aus den hegelschen Formulierungen eine andere Interpretation destillieren, es bleibt aber im Allgemeinen bei der Ablehnung der formalen Logik als Modell für die Logik schlechthin. Popper argumentiert nun, dass das Dulden von Widersprüchen sofort zu einem Stillstand der Wissenschaft führen müsse, denn es gebe dann ja keine Notwendigkeit, eine Theorie zu ändern oder ganz zu verwerfen, wenn sie in Widerspruch zu Daten steht. Nun wird der Dialektiker aber sagen, dass er die Widersprüche ja nicht eigentlich dulde, – er hebe sie in seinen Thesis-Antithesis-Synthesis-Dreischritten ja auf. Das Problem ist nur, dass die Synthese ja ebenfalls wieder als The-

se fungiert, die ihre Negation und also einen Widerspruch in sich trägt, der zu weiterer Auflösung bzw. Aufhebung drängt. Tatsächlich zeigt sich hier ein infinites Regress an, der von Puntel (1996) zu einem Kritikpunkt der Dialektik gemacht wird, worauf weiter unten noch explizit eingegangen wird.

Gleichwohl sollen die Argumente *für* die Dialektik selber als "logisch" gelten. In der Tat versucht Popper, aus diesem Sachverhalt die Sinnlosigkeit der Dialektik nachzuweisen. Denn das logische Schließen – mit dem ja auch die Dialektik begründet werden soll – vollziehe sich nun mal gemäß bestimmter Schlußregeln. Die Anwendung der Schlußregeln zur Begründung der Dialektik sei aber falsch. Eine Schlußregel ist dann *gültig*, wenn sie niemals von wahren Prämissen zu falschen Schlußfolgerungen führt. Popper betrachtet nun zwei Aussagen,  $p$ : "Sokrates ist klug" und  $q$ : "Peter ist König". Diese beiden Aussagen können als Komponenten zusammengesetzter Aussagen etwa der Form  $p \wedge q$ , also "Sokrates ist klug und Peter ist König", oder  $p \vee q$ , d.h. "Sokrates ist klug oder Peter ist König", dienen. Die Aussage  $p \vee q$  ist wahr, wenn mindestens eine der beiden Aussagen  $p$  oder  $q$  wahr ist, und nur wenn beide Aussagen falsch sind, ist die Aussage  $p \vee q$  auch falsch. Dies läßt sich aber so formulieren:

(A) Aus einer Aussage  $p$  kann der Schluss  $p \vee q$  abgeleitet werden.

Denn  $p \vee q$  ist wahr, wenn  $p$  wahr ist, unabhängig davon, ob nun  $q$  wahr ist oder nicht. Geht man also von der Prämisse  $p$ : "Sokrates ist klug" aus, so kann man "Sokrates ist klug oder Peter ist König" folgern. Formal und damit kürzer kann man dies in der Form

$$p \Rightarrow p \vee q$$

anschreiben.

Die Negation von  $p$  werde wieder mit  $\neg p$  (nicht- $p$ ) bezeichnet. Die zweite, von Popper betrachtete Schlußregel lautet nun

(B) Aus  $\neg p$  und  $p \vee q$  folgt  $q$ , d.h.

$$\neg p \wedge (p \vee q) \Rightarrow q$$

Dies ist sofort einleuchtend: damit  $p \vee q$  wahr ist, muß mindestens eine der beiden Aussagen  $p$ ,  $q$  wahr sein. Nun soll  $\neg p$  gelten. Damit  $p \vee q$  wahr sein soll, muß jetzt  $q$  gelten. Nehmen wir also einerseits an, Sokrates sei nicht klug, und andererseits soll "Sokrates ist klug oder Peter ist König" gelten, so sind wir gezwungen, die Aussage "Peter ist König" als wahr zu akzeptieren.

Beim Übergang von der Aussage,  $\neg p$  ist wahr, zu der Aussage, dass nun  $p$  falsch sein muß, hat man aber das Gesetz vom Widerspruch implizit verwendet, denn  $p$  und  $\neg p$  können zumindest im Rahmen der "normalen", also nicht dialektischen Logik nicht beide wahr sein. Popper versucht nun, zu zeigen, dass man aus einem Paar widersprüchlicher Aussagen jeden beliebigen Schluß ziehen kann. Wenn dieser Nachweis korrekt ist, wäre er ein starkes Argument gegen die Dialektik, denn wenn die Synthese letztlich eine *beliebige* Aussage ist, kann sie von keinem theoretischen Wert sein.

Gegeben seien nun also zwei sich widersprechende Prämissen:

- (a) Die Sonne scheint jetzt.
- (b) Die Sonne scheint jetzt nicht.

Daraus kann, so Popper, die Aussage "Cäsar war ein Verräter" abgeleitet werden. Dann nach der Schlußregel (A) folgt zunächst

- (c) Die Sonne scheint jetzt  $\vee$  Cäsar war ein Verräter.

Nun kann man (b) und (c) als Prämissen einführen:

- (b) Die Sonne scheint jetzt nicht.
- (d) Cäsar war ein Verräter.

Die Anwendung der Regel (B) liefert jetzt die Schlußfolgerung

- (e) Cäsar war ein Verräter.

Auf die gleiche Weise kann man aber auch die Aussage "Cäsar war kein Verräter" ableiten. Man kann auch, so Popper, die Aussage " $2 + 2 = 5$ " oder " $2 + 2 \neq 5$ " ableiten; eine widersprüchliche Theorie – also eine Theorie, die analog zu den Aussagen (a) und (b) widersprüchliche Aussagen enthält – impliziert beliebige Aussagen und ist deshalb völlig nutzlos.

Popper führt noch eine weitere Schlußregel ein, die er selbst als ungewöhnlich bezeichnet:

- (C) Es seien  $p$  und  $q$  beliebige Prämissen; aus  $p \wedge q$  folgt dann  $p$ , also  $p \wedge q \Rightarrow p$ .

Wie Popper selber anführt, ist diese Regel nicht unumstritten, so soll unter anderem G.E. Moore sie abgelehnt haben. Sie ist aber durchaus plausibel: da  $p \wedge q$  dann und nur dann wahr ist, wenn sowohl  $p$  als auch  $q$  wahr sind, wird man von der vorausgesetzten Gültigkeit von  $p \wedge q$  auf die Gültigkeit von  $p$  schließen können. Weiter wird die folgende Schlußregel eingeführt:

(D) Ist  $a \wedge b \Rightarrow c$  ein gültiger Schluß, so ist auch  $a \wedge \neg c \Rightarrow \neg b$  ein gültiger Schluß.

Die Regel werde zunächst an einem Beispiel erläutert. Gegeben seien die Prämissen (a) Alle Menschen sind sterblich, (b) Alle Athener sind Menschen. Dann folgt (c) Alle Athener sind sterblich. Sicher ist also "Aus (a) und (b) folgt (c)" ein gültiger Schluß.  $\neg c$  bedeutet nun "Nicht alle Athener sind sterblich". Betrachtet man nun die Prämissen

- (a) Alle Menschen sind sterblich,
- ( $\neg c$ ) Nicht alle Athener sind sterblich.

so folgt "Nicht 'Alle Athener sind Menschen', oder 'Einige Athener sind nicht-Menschen'". Dieser Schluß entspricht der Regel (D). Eine Variation der Schlußregel (D) ist die Regel

(E) Ist  $a \wedge \neg b \Rightarrow c$  ein gültiger Schluß, so ist  $a \wedge \neg c \Rightarrow b$  ebenfalls ein gültiger Schluß.

(E) läßt sich aus (D) durch Anwendung der doppelten Negation  $\neg\neg b = b$  herleiten. Denn substituiert man in (D)  $\neg b$  für  $b$ , so erhält man  $a \wedge \neg b \Rightarrow c$ , also  $a \wedge \neg c \Rightarrow \neg\neg b$ , es folgt also  $b$ . Akzeptiert man nun die Schlußregel (E) für alle Aussagen  $a$ ,  $b$  und  $c$ , so muß sie, so Popper, auch für den Fall  $c = a$  gelten, d.h. man erhält die Schlußregel

(F) Wenn  $a \wedge \neg b \Rightarrow a$  ein gültiger Schluß ist, so ist auch  $a \wedge \neg a \Rightarrow b$  ein gültiger Schluß.

Aus der Regel (C) folgt aber, dass  $a \wedge \neg b \Rightarrow a$  ein korrekter Schluß ist. Aus (E) und (C) folgt also

(G)  $a \wedge \neg a \Rightarrow b$  ist ein gültiger Schluß, welche Aussage  $b$  auch immer ist.

Aus einem Paar sich widersprechender Prämissen ( $a$  und  $\neg a$ ) kann also jede beliebige Aussage  $b$  hergeleitet werden.

**Zusammenfassung:** Ziel der Betrachtungen war der Nachweis der Gültigkeit von (G). Diese Aussage ergibt sich aus gültigen Schlußregeln. Das heißt aber, dass die Dialektik, die von *Thesis* und *Antithesis* zu einer *Synthese* fortschreiten will, nicht eindeutig und insofern eben beliebig ist: die Aussage  $b$  in (G), die ja der *Synthese* entspricht, darf beliebig sein, ohne dass ein logischer Regelverstoss registriert werden könnte.



Bedenkt man, dass die Dialektik ja auch als deduktives System gelten soll (die 'positivistische' Empirie führt ja nach Ansicht führender Theoretiker der Frankfurter Schule zu keinen wesentlichen Einsichten), so ergibt sich sofort die Frage nach einer Kontrolle der dialektischen Deduktionen.

Die stillschweigende Voraussetzung in Poppers Herleitung von (G) liegt in dem Postulat, dass die Negation, die ja nach Hegel in jeder These  $a$  liegt, in der Form  $\neg a$  angeschrieben werden kann. Ein überzeugter Dialektiker wird argumentieren, dass die Gleichsetzung von  $\neg a$  mit der Antithese eine ungerechtfertigte Äquivokation der formallogischen Art sei, so habe Hegel das nicht gemeint. Die Frage ist allerdings, was er denn mit der Negation gemeint hat.

Ein zweiter Einwand kann darin bestehen, dass offenkundig unsinnige Aussagen wie z. B.  $2+2=5$  von keinem vernünftigen Menschen je gefolgert werden; Klowski (1973a, b) hat auf diesen Sachverhalt hingewiesen. Das ist sicherlich richtig, gleichwohl ist (G) kritisch für die Dialektik, auch wenn man sich nur auf sinnvolle Aussagen  $b$  beschränkt. Denn es ist denkbar, dass der Dialektiker (I) zu einer Synthese  $b_1$  gelangt und die Dialektikerin (II) zu der Synthese  $b_2$ , und  $b_1 \neq b_2$ , – welche der beiden Synthesen ist nun die richtige, oder ist der Begriff der richtigen Synthese gar nicht definiert? Vermutlich kann man sich als Dialektiker nun auf die Totalität, das Absolute, zurückziehen, in der bzw. in dem schließlich alles aufgehoben ist. Denn irgendwie wird es stets gelingen,  $b_1$  als These und  $b_2$  als Antithese zu  $b_1$  aufzufassen, über die man dann zu einer neuen Synthese gelangen kann. Aber auch hier wird nicht Eindeutigkeit gelten, und das Spiel wiederholt sich. So ergibt sich die Frage, worin denn nun eigentlich die Entwicklungsdynamik der Dialektik besteht; ein System, das nach dem Trial-and-error-Prinzip von Thesen und Gegenthesen zu "Synthesen" gelangt, kann genau so funktionieren, ohne den Anspruch zu erheben, wie angeblich die Dialektik ontologisch verankert zu sein.

Popper betrachtet allerdings noch den Fall, dass sich ein logisches System konstruieren läßt derart, dass (G) nicht deduziert werden kann. Ein solches System könnte dann die Basis für die Dialektik sein. Popper schreibt, dass er in der Tat ein solches System konstruiert habe, dieses aber außerordentlich schwach sei, da es nur noch sehr wenige Schlußregeln erlaube, nicht einmal den *modus ponens*, also die Regel " $p \rightarrow q$ , nun aber  $p$ , also  $q$ ". Klowski (1973a, p. 306) weist darauf hin, dass ein Dialektiker gerade umgekehrt argumentieren könne: logische Systeme wie die, die (G) implizieren, seien für die Dialektik unbrauchbar, da sich in ihnen ja beliebige Aussagen ableiten ließen. Das von Popper verworfene System, das diese Beliebigkeit nicht impliziere, sei also die oder zumindest eine mögliche logische Basis

für die Dialektik.

Wie bereits angedeutet, ist eine der Schwierigkeiten, die sich bei der Betrachtung der Dialektik ergeben, die unklare Bedeutung der Begriffe, etwa des für die Dialektik durchaus zentralen Begriffs der Negation. Setzt man den Begriff der Negation mit dem Begriff der Negation, wie er in der Logik definiert ist, gleich, ergeben sich Schwierigkeiten wie die, die sich mit der Ableitung der Schlußregel (G) zeigen. Popper betrachtet das Beispiel eines Samenkorns. Der Dialektik zufolge ist (i) das Samenkorn die Thesis, (ii) die sich daraus entwickelnde Pflanze ist die Antithesis, und (iii) die Getreidekörner, die sich aus der Pflanze ergeben, sind die Synthesis. Das Keimen des Saatkorns sei hier die Negation eben der Thesis, denn es hört ja auf zu existieren, und die Interpretation der Generierung neuer Saatkörner als Negation der Negation, die einen Neustart auf "höherem Niveau" repräsentieren sollen, sei, so Popper, ein reines Wortspiel. Die Beschreibung dieser Entwicklung als dialektisch ist einfach metaphorisch und kann, wie ein Blick in ein ganz gewöhnliches Lehrbuch der Biologie lehrt, ganz einfach durch eine nicht-dialektische ersetzt werden.

Popper zitiert einige Beispiele, die Dialektiker aus dem Bereich der Mathematik geliefert haben (in Popper (2002), p. 432). So soll Engels wie folgt argumentiert haben. Das Negative einer Zahl  $a$  sei eben  $-a$ , multipliziere man aber  $-a$  mit sich selbst, so ergebe sich  $a^2$ . Dies illustriere das Beispiel der "höheren Synthesis, das in der Mathematik allgemein verwendet werde" (Engels). Die Negation der Negation wird hier also durch die Multiplikation mit sich selbst abgebildet. Warum ist aber die Negation der Negation nicht einfach  $-(-a) = a$ ? Die höhere Synthese liefe dann allerdings auf die Identität hinaus und wäre damit nicht mehr höher. Vielleicht verlangt also das postulierte Streben nach höherer Synthese, dass nur diejenigen Operationen als Negation der Negation betrachtet werden, die nicht auf die Identität führen. Dann käme aber auch  $-a - (-a) = -a + a = 0$  in Frage, und dies würde für alle  $a$  gelten. Die Frage ist dann, warum die 0 "höher" ist als jedes  $a$ . Es wird deutlich, dass die Dialektik vollkommen willkürlich verfährt, – dieser Sachverhalt ist mit den obigen Bemerkungen bezüglich der Eindeutigkeit der Synthesebildung bereits angedeutet worden. Man kann nicht sagen, dass die Dialektik eine *Methode* sei, die zu weiteren Einsichten führt, sie ist allenfalls eine *post hoc* - Beschreibung, die allerdings durch andere Beschreibungen, in denen die Begrifflichkeit der Dialektik nicht verwendet wird, ersetzt werden kann.

Popper liefert einen ideengeschichtlichen Hintergrund für die hegelsche Dialektik, den er aus der Spannung zwischen dem (kontinentalem) Descarteschen Rationalismus und dem (britischen) Empirismus entwickelt. Nach

Descartes lassen sich erklärende Theorien rein rational, also durch die Vernunft und ohne Rekurs auf die Empirie konstruieren. Ein 'vernünftiger' Satz muß wahr sein. Dieser Aussage entspricht Hegels Postulat "Was vernünftig ist, muss wirklich sein". Diese Aussage charakterisiert die *Identitätsphilosophie*.

Nach Ansicht der Empiristen kann allerdings das reine Denken nicht zu wahren Tatsachenwissen führen. Kant hat dann die Beziehung zwischen Rationalismus und Empirismus in entscheidender Weise diskutiert. In seiner *Kritik der reinen Vernunft* argumentiert er, dass unsere Erkenntnis auf den Bereich der möglichen Erfahrung begrenzt ist und die Konstruktion metaphysischer Systeme über diesen Bereich hinaus nicht gerechtfertigt werden kann; dies ist die Kritik der "reinen Vernunft"; die Konstruktion der Antinomien (vergl. Wiss'theorie II) soll die Unmöglichkeit einer rein rationalen Theoriebildung über die Welt illustrieren. Namentlich im Bereich der deutschen Philosophie wurde dann versucht, diese Kritik zu "überwinden" indem auf "geistiger Intuition" (Popper) beruhende metaphysische Systeme entwickelt wurden. Diese philosophische Richtung ist der *Idealismus*, der seinen Höhepunkt im hegelschen System gefunden habe. Nach Kant verarbeitet der Geist die Welt, aber nach Hegel sind Geist und Welt identisch ("Das Wirkliche ist das Vernünftige"), und es ist diese Gleichsetzung, die Hegel auf die Idee brachte, eine Theorie der Welt aufgrund des reinen Denkens liefern zu können. Genau in dieser Ansicht unterscheidet er sich von Kant. Nach Popper hat Hegel die Widerlegung des Rationalismus überwunden, indem Hegel einfach feststellte, dass Widersprüche nicht von Bedeutung seien. Widersprüche ergeben sich nur in einem philosophischen System, in dem die Welt als statisch und unbewegt konzipiert würde. In seinem System hingegen erscheine die Welt als etwas Dynamisches, die Wirklichkeit unterliege einem Entwicklungsgesetz, das sich in der Dialektik widerspiegeln. Nach Popper ist das hegelsche System dogmatisch insofern, als es jede Kritik absorbiert. Denn eine Kritik besteht letztlich darin, irgendwelche Widersprüche aufzuzeigen, entweder zwischen Aussagen der Theorie selbst oder zwischen Aussagen der Theorie und Fakten. Aber nach Hegel werden Widersprüche ja dialektisch aufgehoben und existieren *in diesem Sinne* gar nicht. Deshalb kann für Hegel seine Theorie nur die wahre Theorie sein. Für Popper sind Theorien dieser Art nicht akzeptabel, denn sie sind nicht falsifizierbar, sie gelten anscheinend stets. Aber damit werden diese Theorien auch trivial, denn eine Theorie, für die  $p$  und  $\neg p$  gelten kann (wenn auch in einer irgendwie "aufgehobenen" Art) macht letztlich keine Aussagen mehr über die Welt. Popper spricht von einem "doppelt verschanzten Dogmatismus".

#### 12.2.4 Puntels Kritik

Offenbar sind zentrale Begriffe der hegelschen Dialektik nicht hinreichend scharf definiert, um unsinnige Interpretationen wie die von Engels, dass  $-a$  die Antithese zu  $a$  sei, und dass die Synthese dieser beiden Thesen durch  $a^2$  repräsentiert werde. Nun mag Engels einem Mißverständnis aufgesessen sein, generell scheint jedoch nicht klar zu sein, wie einerseits eine Antithese zu einer gegebenen These zu finden ist, und wie andererseits die Synthese bestimmt werden kann. Denn die Bedeutung der Negation ist nicht klar, die Synthese ist nicht eindeutig bestimmt und wird anscheinend willkürlich gewählt, und dass eine gegebene Triade These-Antithese-Synthese als dialektisch interpretiert werden kann, scheint ihren Grund eher in unserer Fähigkeit, Strukturen auch im Zufälligen zu sehen bzw. in der Plastizität der (Umgangs-)Sprache zu liegen. Eine weitere, wesentliche Frage ist, ob die Dialektik in die Logik eingebettet ist und damit mit der formalen Logik kompatibel ist oder nicht; einige Dialektiker sind ja der Ansicht, die Dialektik schließe die formale Logik geradezu aus, worauf noch zurückzukommen sein wird.

So lange man Fragen dieser Art stellt, geht man noch von der Hypothese aus, dass die Dialektik überhaupt ein sinnvolles Unterfangen ist oder doch sein könnte. Puntel (1996) hat eine Analyse vorgelegt, derzufolge "der hegelsche Begriff der Dialektik unhaltbar ist" (Puntel, p. 132). Angesichts der schier unübersehbaren Literatur zu Hegel und der vielen großen Namen in der Philosophie, die positiv mit der hegelschen Dialektik assoziiert sind, erscheint dies als eine starke These. Es soll deshalb auf die Puntelsche Argumentation näher eingegangen werden.

Puntel versucht dabei, von einem "denkbar strengste[m] Verständnis von Dialektik" auszugehen, das Hegel zugeschrieben werden könne. Puntel definiert dementsprechend ein Kriterium für die hegelsche Dialektik:

**Kriterium:** Von Dialektik im eigentlichen, im denkbar strengsten Sinne, kann bei Hegel nur dann gesprochen werden, wenn Dialektik als eine Denkgestalt verstanden wird, die sich nicht auf eine mit den "normalen" formallogischen und semantischen Instrumentarien explizierbare Denkgestalt reduzieren läßt.

Puntel geht in diesem Zusammenhang auf einen Artikel von Lachtermann (1987) ein, der einerseits die Grundgedanken von Hegels *Wissenschaft der Logik* sehr sorgfältig herausgearbeitet habe, in dem aber andererseits die Überlegenheit der hegelschen Dialektik gegenüber der formalen Logik ("gegenüber jeder von der formalen Logik getragenen Denkgestalt") nachgewiesen werden soll. Nach Lachtermann hat die formale Logik einen intrinsisch

phänomenologischen Status, der sich aus dem Gegensatz ('opposition') von Bewußtsein (consciousness) und seinen formalen, symbolischen Objekten ergäbe, der in der formalen Logik verkörpert sei. Puntel argumentiert, dass der heutigen formalen Logik ein derartiger phänomenologischer Status *nicht* zugeschrieben werden könne, denn der angebliche Gegensatz von Bewußtsein und formalen, symbolischen Objekten des Bewußtseins existiere nicht. Hegels Anspruch, eine Darstellungsgestalt im Sinne einer absoluten Einheit von "Methode" und "Sache" zu entwickeln, scheitere daran, dass er die mit der "Darstellungsdimension" gegebenen Bedingungen und Aufgaben "einfach überspringt". Aus diesem, nach Puntel fundamentalen Umstand ergibt sich für Puntel die Frage, ob Hegels Denken überhaupt nachvollziehbar ist.

Im obigen Kriterium wird als Charakteristikum für Hegels Dialektik angegeben, dass sie sich nicht auf eine durch die formale Logik getragene "Denkgestalt" reduzieren lasse. Diese Einschränkung mag insofern merkwürdig erscheinen, als es Autoren gibt, die gerade nachweisen wollen, dass die Dialektik in diese Logik einbettbar ist, etwa Wandschneider (1993). Hätte, so Puntel, die Dialektik nicht das im Kriterium genannte nichtreduzierbare Plus, wäre Dialektik nur ein Name für ein "konfuses Denkverfahren", und die Frage wäre berechtigt, warum man sich überhaupt mit ihr beschäftigen sollte. So sei in der formalen Logik der Begriff der Identität einfach als reflexive, symmetrische und transitive Relation mit bestimmten Substituierbarkeitseigenschaften definiert<sup>121</sup>. Nach Hegel kommen der Identität aber "tieferliegende" Momente zu, nämlich das Moment der Negation; man erinnere sich: *determinatio est negatio*. Dieses Moment kommt in der formallogischen Definition der Identität gar nicht vor. Hieraus ergibt sich, so Puntel, die völlige Andersartigkeit der hegelschen Dialektik.

Puntel baut seine Hegelkritik als immanente Kritik auf, d.h. nicht als Vergleich etwa mit der formalen Logik. Er weist zunächst auf den Stellenwert der Negation in Hegels Theorie hin und zitiert die folgenden Stellen aus Hegels Werk, die einen schönen Einblick in Hegels Stil geben und deswegen hier ebenfalls wiedergegeben werden sollen:

"Ich weiß, . . . , dass sie [die Methode der Dialektik] die einzige wahrhafte ist. Dies erhellt fürsich schon daraus, dass sie von ihrem Gegenstande und Inhalte nichts Unterschiedenes ist; – denn es ist der Inhalt in sich, die Dialektik, die er an ihm selbst hat, welche ihn fortbewegt, [. . .] Das, wodurch sich der Begriff selbst weiter leitet, ist das . . . Negative, das er in sich selbst hat; dies macht das wahrhaft Dialektische aus." (Hegel, *Wissenschaft*

---

<sup>121</sup>Wenn A identisch mit B, dann ist auch B identisch mit A, und wenn A mit B identisch ist und B mit C, dann ist auch A mit C identisch.

*der Logik*, Band I, p. 36-37)

”Das dialektische Moment ist das eigene Sichaufheben solcher endlichen Bestimmungen und ihr Übergehen in ihre entgegengesetzte. [...] Die Dialektik ... ist dies *immanente* Hinausgehen ...” (Hegel, Enzyklopädie, p. 81)

”Das Einzige, um den wissenschaftlichen Fortgang zu gewinnen, – und um dessen ganz einfache Einsicht sich wesentlich zu bemühen ist, – ist die Erkenntnis des logischen Satzes, dass das Negative ebenso positiv ist, oder dass sich Widersprechende sich nicht in Null, in das abstrakte Nichts auflöst, sondern wesentlich nur in die Negation seines besondern Inhalts, oder dass eine solche Negation nicht alle Negation, sonder die Negation der bestimmten Sache, die sich auflöst, somit bestimmte Negation ist, dass also im Resultate wesentlich das enthalten ist, woraus es resultiert ...” (Hegel, *Wissenschaft der Logik*, Band I, p. 35)

Puntel zeigt dann, dass die dialektische Negation in einen infiniten Regress führt. Dazu wird mit  $X$  das jeweils Gegebene bezeichnet: ein Ding, ein Begriff, etc. Alles, was mit  $X$  geschieht, ist nach Hegel ein eigener, immanenter Vorgang von  $x$ , der eine Selbstnegation von  $X$  impliziert. Die dialektische Bestimmung von  $x$  sei demnach der Selbstnegation von  $X$  zu verdanken (im Sinne der Festlegung dessen, was  $X$  *nicht* ist?). Dies gilt dann für jeden Zustand des sich selbst bestimmenden  $X$ . Zur Verdeutlichung wird eine quasi-formale Schreibweise eingeführt. Mit  $\neg$  wird in der Aussagenlogik die Negation dargestellt;  $\neg p$  heißt dann, dass die Aussage  $p$  nicht gilt. Puntel schlägt eine Darstellung der dialektischen Selbstnegation vor, die diesem Zeichen nachempfunden ist, aber hier nicht gut reproduzierbar ist, weshalb hier ein anderes Symbol gewählt wird: sie wird mit  $\bar{X}$  bezeichnet. Das Zeichen  $\leftrightarrow$  soll den dialektisch-logischen Fortgang von einem Moment zum nächsten repräsentieren. Aus dem Prinzip der dialektischen Negation folgt dann sofort

$$X \leftrightarrow \bar{X} \leftrightarrow \overline{\bar{X}} \leftrightarrow \overline{\overline{\bar{X}}} \leftrightarrow \dots, \quad (57)$$

d.h. ein *regressus in infinitum*. Puntel merkt an, dass man dabei Hegel gerecht werden muß: die Negation hat nach Hegel in jeder Stufe eine andere ”Gestalt”. Nur ergibt sich sofort die Frage, wie diese Gestalten zu spezifizieren sind. Der infinite Regress wird aber durch eine solche Spezifikation nicht aufgehoben, da ja nach Hegel *jede* Selbstbestimmung eine Selbstnegation bedeutet.

Nun ist nach Hegel das Negative auch positiv: sie ist "nicht alle Negation, sondern die Negation der bestimmten Sache, die sich auflöst, somit bestimmte Negation"<sup>122</sup>. Hegel behauptet, dass die 'bestimmte Negation' einen Inhalt hat und einen reicheren, höheren Begriff als der jeweils vorhergehende darstellt. Puntel zitiert Hegel: "denn sie [die bestimmte Negation] ist um dessen [des Inhalts] Negation oder Entgegengesetztes reicher geworden, enthält ihn also, aber auch mehr als ihn, und ist die Einheit seiner und seines Entgegengesetzten"<sup>123</sup>, und fragt, ob diese Bestimmungen des Begriffs der Negation überhaupt nachvollziehbar sind. Dazu betrachtet er vier als exhaustiv verstandene Möglichkeiten, das Zustandekommen des dialektischen Resultats zu begreifen:

1. **Negation der Negation:** Hegels "Negation der Negation": hier wird postuliert, dass das Resultat der Negation noch einmal negiert werden muß, um das dialektische Resultat zu erhalten:

$$\overline{X} \leftrightarrow \overline{\overline{X}} \triangleq X' \quad (58)$$

Dabei steht  $\triangleq$  für 'dialektisch-logisch-semantisch gleich mit'. Hier ist  $X'$  das durch die Negation von  $X$  "erzeugte" reichere  $X$ . Nun ist jede Negation die Negation eines bestimmten  $X$  und damit "einer bestimmten Sache". Es ist nicht klar, wie auf diese Weise ein neues, *reicheres, höheres*  $X'$  erzeugt werden soll. Im Vergleich dazu impliziert die formallogische Negation einfach eine Positionierung im logisch-semantischen Raum: ist  $X$  etwa ein  $n$ -stelliges Prädikat, so definiert die Negation eine Aufteilung des Raumes, der extensional durch das Prädikat definiert ist. Die Menge der  $n$ -tupel von Objekten, auf die  $X$  zutrifft, ist der eine Teilraum, die Menge der  $n$ -tupel von Objekten, auf die  $X$  nicht zutrifft, ist der dazu komplementäre Teilraum. Die dialektische Negation kann dagegen nicht in vergleichbarer Weise spezifiziert werden, sie verfügt gewissermaßen nicht über die 'Konturen' der formallogischen Negation, sie führt, wie Puntel formuliert, in das "leere Offene" (für eine vertiefende Diskussion dieses Begriffs vergl. Fußnote 9 in Puntel (1996)). Puntel stellt fest, dass die dialektische Negation demnach nicht zu einem positiven Resultat führt, wie Hegel behauptet, sondern ins Leere läuft.

2. **Einheit von  $X$  und  $\overline{X}$ :** Nach Hegel führt nun die Negation zu einem Begriff, der die Einheit des negierten Begriffs und seines Entgegengesetzten sei (*Wiss. der Logik*, Band I, p. 36). Puntel betrachtet nun

<sup>122</sup> *Wissenschaft der Logik*, Band I, p. 35

<sup>123</sup> *Wissenschaft der Logik*, Band I, p. 36

als zweite Interpretationsmöglichkeit das Resultat der dialektischen Negation den Ausdruck

$$\text{Einheit von } X \text{ und } \overline{X}. \quad (59)$$

Man könne, so Puntel, hier von einer eindimensionalen dialektischen Relation sprechen, derzufolge  $\overline{X}$  dem  $X$  entgegengesetzt sei. Dafür werde das Symbol  $\rightsquigarrow$  eingeführt, so dass für (59)

$$X \rightsquigarrow \overline{X} \quad (60)$$

geschrieben werden könne. die Negation oder "Auflösung" dieser Relation der Entgegensetzung soll nun, nach Hegel, ein positives, reichhaltigeres Resultat  $X'$  haben.  $X'$  soll die Synthese von  $X$  und  $\overline{X}$  sein und  $X$  und  $\overline{X}$  enthalten. Allerdings sei auch hier nicht zu sehen, wie denn ein reichhaltigeres, neues  $X'$  tatsächlich entstehen kann. Denn die neue Einheit oder Synthese wird von Hegel als *Leistung* (Puntel) einer Negation – also der Negation einer Negation – verstanden:

$$\overline{X \rightsquigarrow \overline{X}} \triangleq X'. \quad (61)$$

Wie nun aus der Negation von  $X \rightsquigarrow \overline{X}$  ein *reichhaltigeres*  $X'$  entstehen soll, bleibt völlig unklar. Die Negation läuft ebenfalls, wie schon die von  $X$ , leer. Die Frage nach der Eindeutigkeit der dialektischen Schritte, die sich schon in Zusammenhang mit der Popperschen Kritik zeigte, wird hier wieder deutlich. Puntel formuliert dies so: für die dialektische Negation wird kein Strukturrahmen festgelegt, der die Negation zu einem *bestimmten* Resultat führen würde.

3. **Bidirektionale Relation:** Um Hegel auf jedenFall gerecht zu werden, läßt sich die dialektische Negation auch als bidirektionale Relation, repräsentiert durch  $\leftrightarrow$ , auffassen. Demnach ist  $X$  entgegengesetzt zu  $\overline{X}$  und  $\overline{X}$  ist entgegengesetzt zu  $X$ :

$$X \leftrightarrow \overline{X}. \quad (62)$$

Die Einheit oder Synthese wird wieder durch eine umfassende Negation erzeugt werden:

$$\overline{X \leftrightarrow \overline{X}} \triangleq X'. \quad (63)$$

Die Vorher formulierte Kritik überträgt sich allerdings sofort auf (63).

4. **Einheit von Identität und Nicht-Identität:** Für die dialektische Nicht-Identität, also für den dialektischen Widerspruch wurde bereits das Zeichen  $\leftrightarrow$  eingeführt. Für die die dialektische Identität (also die



Äquivalenz) soll das Zeichen  $\rightleftharpoons$  eingeführt werden. Dann lassen sich die dialektische Identität von  $X$  und  $\bar{X}$  in der Form

$$X \rightleftharpoons \bar{X} \quad (64)$$

darstellen. Die Einheit in der Synthese ergibt sich dann in der Form

$$\overbrace{X \rightleftharpoons \bar{X}} \triangleq X'. \quad (65)$$

Die Frage ist aber, wie die geschwungene Klammer – die ja nur Hegels Behauptung repräsentiert – zu verstehen ist. Jedenfalls nicht als Negation, oder Negation einer Negation, oder als Negation einer Negation einer Negation, etc. Soll die Klammer eine Relation in der Binnenstruktur des "dialektischen Gebildes" bezeichnen, könnte man

$$\rightleftharpoons [(X \rightleftharpoons \bar{X}), (X \triangleq \bar{X})] \triangleq X' \quad (66)$$

schreiben, nur ist die Bedeutung von  $\rightleftharpoons$  unklar. Wie Puntel ausführte, repräsentieren Ausdrücke wie 'Identität', 'Einheit', 'Synthese' etc Begriffe, die in bezug auf den "logischen Fortgang" Metabegriffe sind, deren Status bei Hegel völlig ungeklärt ist. Angenommen, der Ausdruck "dialektische Identität" hätte eine Bedeutung. Dann ergeben sich Schwierigkeiten für das dialektische Denken, denn die umfassende Identität oder Synthese oder Einheit muß mehr sein als die Binnenidentität.

Alternativ könnte man den Operator  $\rightleftharpoons$ , der vor dem linken Ausdruck in (66) steht, als einen irgendwie höheren Operator auffassen; dann muß aber ein neues Zeichen dafür eingeführt werden, etwa  $\Leftrightarrow$ , und man erhielte

$$\Leftrightarrow [(X \rightleftharpoons \bar{X}), (X \triangleq \bar{X})] \triangleq X'. \quad (67)$$

Dann bleibt aber die Frage, was denn  $\Leftrightarrow$  zu bedeuten hat. Dies Zeichen kann wiederum nur 'Identität', 'Einheit', 'Äquivalenz' etc bedeuten, und nichts ist gewonnen. Puntel schließt, dass ohne eine Klärung der Bedeutung dieser Ausdrücke das dialektische Verfahren leer ist, d.h. es ist gar keins.

Es zeigt sich, dass völlig unklar ist, in welcher Weise überhaupt logische Strukturelemente in die Formulierung der hegelschen Dialektik eingehen, welche Rolle sie also im "logischen Fortgang" spielen. Puntel spricht, wie es scheint zu recht, von einer nicht weg zu disputierenden Undurchdringlichkeit, Nicht-Intelligibilität und Nicht-Nachvollziehbarkeit. Diese Nicht-Nachvollziehbarkeit ergibt sich aus Hegels Programm, in dem begriffliche

und formallogische Metaebenen nicht zugelassen sind. Begriffe wie Negation, Einheit, Synthese etc bleiben unexpliziert und werden nur in einem intuitiven Sinne verwendet, und es wird nicht klar, wie man durch dialektische Verfahren zu "höheren", "reicherer" etc Begriffen "aufsteigen" kann. Vielleicht ist die hegelsche Dialektik weniger eine Philosophie, sondern ein Zustand der Autosuggestion mit der durch ihn implizierten Überzeugung, dass begriffliches Dunkel das Licht des Verstehens gebiert. Die Frage, ob diese Art angewandter Dialektik einen dialektisch gestimmten Hermeneutiker überzeugt, muß hier unbeantwortet bleiben.

### 13 Die *Science Wars*

Wissenschaftler sehen die Philosophie oft als ein seltsames Unterfangen: sie fragen, welche Erkenntnisse die Philosophie denn eigentlich gebracht hat und verweisen auf die "positiven" Einsichten, die Mathematik einerseits und die empirischen Wissenschaften andererseits geliefert haben. Carl Friedrich von Weizsäcker empfahl in den 60-er Jahren Studierenden der Philosophie, zumindest eine empirische Wissenschaft zu studieren, damit man wisse, wovon die Rede sei, wenn etwa über die Wissenschaft philosophiert wird.

Ein zentrales Gebiet der Philosophie ist die Erkenntnistheorie und mit ihr die Wissenschaftstheorie als Theorie der Wissenschaften. In der Erkenntnistheorie werden die Bedingungen der Möglichkeit von Erkenntnis überhaupt diskutiert. Die Psychologie, oft im Verbund mit der Neuroanatomie und -physiologie bemüht sich als empirische Wissenschaft ebenfalls um Einsichten in die Mechanismen des Wahrnehmens und der kognitiven Verarbeitung von Informationen und man mag sich fragen, ob die mittlerweile nahezu unübersehbare Fülle von Einzelergebnissen nicht eine viel größere Bedeutung hat als die allgemeinen, abstrakten Betrachtungen der Philosophen haben: es geht zum Beispiel um die Frage nach der Selbstreferentialität erkenntnistheoretischer Betrachtungen, denn es soll ja untersucht werden, wie ein erkennendes System (der menschliche Geist im Sinne des englischen *mind*) sich selbst in Bezug auf eben diese Fähigkeit untersuchen kann. Auch die Empiriker werden immer wieder auf grundlegende Fragen geführt, etwa wenn es um das Problem der Willensfreiheit oder der Repräsentierbarkeit kognitiver Systeme durch algorithmische Modelle geht. Davon soll in diesem Abschnitt nicht die Rede sein, in Wissenschaftstheorie IV wird darauf eingegangen werden.

In den vorangegangenen Abschnitten wurde deutlich, dass insbesondere in den Sozialwissenschaften methodische Fragen die wissenschaftstheoretischen Debatten dominiert haben; es ging um die Rolle der Empirie, die

insbesondere von Anhängern der Kritischen Theorie der Frankfurter Schule skeptisch beurteilt wird. Ohne Popper im Detail zu folgen stehen empirisch arbeitende Wissenschaftler den popperschen Überlegungen sicher näher als den Philosophien, die ihre Wurzeln in der Philosophie Hegels haben. Die Details der popperschen Argumentation beziehen sich etwa auf Fragen der Induktion, – die Diskussion darüber, ob die Interpretation von Daten nicht eher dem Bayesschen statt dem Fisherschen Ansatz folgen sollte, ist keineswegs abgeschlossen, und die Dominanz des Fisherschen Ansatzes (der  $p$ -Wert als quantitatives Maß für die Signifikanz eines Befundes) scheint mehr der Einfachheit als der "Wahrheit" dieses Ansatzes geschuldet zu sein. Der Gegenstand der Forschungen in Soziologie und Psychologie ist derart komplex, dass er durch einfache nomothetische Gesetze kaum zu beschreiben scheint, so dass hermeneutisch nachvollziehende Interpretationen immer wieder als die wahrhaft sinnvolle Methode der Erkenntnisgewinnung erscheinen und die Beschränkung auf statistisch abgesicherte, "evidenzbasierte" Befunde als große Einengung empfunden wird. Die gerade im Rahmen des Kritischen Rationalismus diskutierte Letztbegründungsproblematik legt nahe, dass bei grundlegenden Annahmen immer eine gewisse Willkür, ein Moment der Subjektivität herrscht. Mit diesem Befund läßt sich zum Beispiel argumentieren, dass der empirische, von statistischen Methoden gestützte und von biologischen Ergebnissen Gebrauch machende Ansatz in der klinischen Psychologie von einem inadäquaten Menschenbild ausgehe oder dass soziologische Forschung der Entwicklung einer wahrhaft humanen Gesellschaft dienen müsse, deren Konzeption wiederum von den richtigen philosophischen Analysen geleitet sein müsse. Im Lichte solcher Forderungen muten empirische Einzelbefunde oft als eher trivial an. Andererseits können fachwissenschaftliche Diskussionen durchaus stagnieren, wenn sie sich nur auf Theorien beschränken, man denke an die Diskussionen über Wirtschaftsformen, bei denen neoliberale oder neoklassische Ökonomen den keynesianisch argumentierenden und oft eher "linken" Ökonomen in einem argumentativen *stalemate* gegenüber stehen. Empirische Daten, wie sie etwa von Psychologen wie Daniel Kahneman und Amos Tversky geliefert wurden (zusammengefasst in Kahneman (2011)) könnten hier hilfreich sein.

Der Vorwurf der Philosophen der Frankfurter Schule, eine "positivistische" Philosophie der Wissenschaft einschließlich des Kritischen Rationalismus (der sich ja *nicht* als Positivismus versteht) sei immanent affirmativ, d.h. die gerade gegebenen gesellschaftlichen Bedingungen als nun mal real gegeben zementierend ist nicht haltbar. Gerade bei den Kritischen Rationalisten spielt ja die Deduktion eine zentrale Rolle, und ein Verbot des Nachdenkens über alternative gesellschaftliche Bedingungen ist weder jemals for-

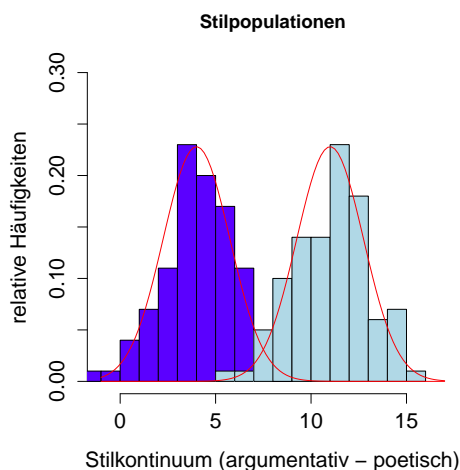
muliert noch überhaupt aus den Postulaten des Kritischen Rationalismus ableitbar. Worum es gerade Popper ging war die Abwendung totalitärer Regimes, und eine notwendige Voraussetzung dafür schien ihm die kritische Diskussion von Hypothesen zu sein, die sich eben auch auf alternative Gesellschaftsformen beziehen können. Für Adorno, Habermas und andere Philosophen der Frankfurter Schule war es dagegen die dialektische, auf die Totalität der gesellschaftlichen Bedingungen gerichtete Reflexion, die den Weg in eine humanere Gesellschaft zu weisen schien. Für Popper erscheint es andererseits natürlich zu sein, von seiner kritischen Methode als einer allgemeinen, die Wissenschaft eben zur Wissenschaft machenden Methode zu sprechen, – sie besteht ja im Kern eben nur aus der kritischen Evaluation von Hypothesen. Für viele Geisteswissenschaftler, insbesondere für die Philosophen der Kritischen Theorie ist dies aber kein akzeptabler Ansatz, weil sich ihrer Ansicht nach die kritische Reflexion dialektischer Prägung grundsätzlich von der Hypothesenprüfung nach Art des Kritischen Rationalismus unterscheidet, nicht zuletzt weil im Kritischen Rationalismus die Empirie grundsätzlich zugelassen wird – man kann eine empirische Untersuchung in vielerlei Hinsicht kritisieren, z.B. hinsichtlich methodischer Fehler, aber damit wird nicht die Empirie an sich in Frage gestellt. In der Kritischen Theorie steht schon die Empirie an sich unter dem Generalverdacht, eine affirmierende Funktion zu haben. Man könnte darüber nachdenken, ob die kritische Diskussion von Hypothesen und die dialektische Reflexion nicht strukturell ähnlich sind und der ganze Streit letztlich nicht einer um des Kaisers Bart ist, aber diese Übung soll hier nicht verfolgt werden. Tatsache ist, dass der Kritische Rationalismus im wesentlichen argumentativ entwickelt wird, während dem Ansatz der Frankfurter eine eigenartige Apodiktik anhaftet, bei der immer auch ein Unterton moralischer Überlegenheit mitschwingt, der auch als Ausdruck der angeblichen moralischen Unterlegenheit der "Positivisten" gehört werden kann<sup>124</sup>.

Damit unterscheidet sich die Kritische Theorie in grundsätzlicher Weise im Stil vom Kritischen Rationalismus. Philosophien wie die Kritische Theorie der Frankfurter Schule, aber zum Teil auch die Theoretiker der Hermeneutik der Geisteswissenschaften (Dilthey, Gadamer) haben ihre Wurzeln in der Philosophie Hegels, während Philosophien wie der Kritische Rationalismus (vergl. Kapitel 9) ihre Wurzeln gerade nicht in der hegelschen Philosophie haben. Es scheint, dass die Apodiktik, die dem Leser etwa in Adornos und in Habermas' Schriften auffällt, ein Erbe der hegelschen Phänomeno-

---

<sup>124</sup>Im Sommersemester 1969 wurde an der Universität Konstanz einem Dozenten der Statistik, der eine Vorlesung 'Einführung in die Statistik für Erziehungswissenschaftler' zu halten hatte, mitgeteilt, er sei ein Protofaschist. Dies folge aus der Tatsache, dass er überhaupt bereit sei, eine solche Vorlesung zu halten.

Abbildung 1: Zufällige Stichproben (je  $n = 100$ ) von Angehörigen der Population 'Argumentative' (blau) bzw. 'Poetische' (hellblau) Philosophie; durchgezogene rote Kurven: Gauß-Dichten, gegen die die relativen Häufigkeiten für  $n \rightarrow \infty$  konvergieren.



logie ist. Wie schon angemerkt hat sich Adorno in einem Brief an Horkheimer darüber beschwert, dass man ihn in Oxford nach seinen Argumenten für seine Ansichten befragt hat. Ansichten, auch philosophische, *erscheinen* ihm als Resultat eines implizit dialektischen Prozesses im Bewußtsein, sie "folgen" nicht aus Argumenten; der Begriff der Folgerung gehört der verachteten formalen Logik an, der die Dialektik ja angeblich vorgelagert ist. So ergibt sich sein dichterischer Stil, den ja auch Habermas adoptiert hat. Die hermeneutischen Exegesen der *Dialektik der Aufklärung*, das parataktische Stakkato sich wechselseitig negierender Sätze der *Negativen Dialektik* erzeugen einen assoziativen Schwebezustand, der einen Zustand von Einsicht emulieren kann, – oder auch nicht. Es hängt vom kognitiven Grundtonus des Lesers ab, ob er bzw sie sich mit diesem Schwebezustand zufrieden gibt oder ob er oder sie sich fragt, welche Einsichten denn nun konkret gewonnen worden sind. Der Klassifikation von Philosophien als eher argumentativ oder eher dichterisch scheint eine Klassifikation der Leser zu entsprechen in solche, deren philosophische Befriedigung eher in einer dichterischen Schau oder eher in der Argumentation gewonnen wird (vergl. Abbildung 1).

Der Kritische Rationalismus hat allerdings auch Kritik von einer Seite erfahren, von der man sie gar nicht erwartet hätte. Sie wurde von zwei renommierten Naturwissenschaftlern formuliert, den Physikern Alan Sokal

und Jean Bricmont. Popper habe dem unsäglichen Gerede der postmodernen und dekonstruktivistischen Philosophen Vorschub geleistet. Diese Philosophen pflegen ebenfalls einen dichterischen Stil, auch wenn die Ästhetik dieses Stils eine andere als die der Kritischen Theoretiker ist. Auf diese Philosophien muß kurz eingegangen werden.

Der eher argumentative Denkstil der (Natur-)Wissenschaftler spiegelt sich in deren Präferenz für argumentative Philosophien, während "dichterische" Philosophien ihren Reiz eher auf Geistes- oder Kulturwissenschaftler ausüben. Dies mag als eine arg schematische Unterscheidung erscheinen, die im Einzelfall auch gar nicht zutreffen muß. Aber sie mag in einem statistischen Sinne zutreffen in dem Sinne, dass man zwei Häufigkeitsverteilungen hat.

Naturwissenschaftler neigen häufiger den argumentativen Philosophien zu, während Kulturwissenschaftler eher eine Neigung zu den dichterischen Philosophen zeigen. Über diejenigen Natur- oder Geisteswissenschaftler, die sich gar nicht für Philosophie interessieren, soll hier nicht geredet werden. In diesem Sinn kann man von zwei Kulturen sprechen. Diese Kulturen sind nicht nur in Deutschland insbesondere im Rahmen des Positivismusstreits aufeinander geprallt. In England war es Charles Percy Snow, der 1959 in Cambridge die Rede-Lecture (benannt nach Sir Robert Rede) mit dem Titel *The Two Cultures and the Scientific Revolution*. Snow war gelernter Physiker, der 12 Jahre in Cambridge geforscht hatte, bevor er Direktor der English Electric Company und später Parlamentarischer Staatssekretär im Technologieministerium wurde. Snow hatte nebenbei Kriminalromane geschrieben und insgesamt 30 Ehrendoktorwürden erhalten<sup>125</sup>. Die zwei Kulturen sind die *literary intellectuals* einerseits und die *natural scientists* andererseits. Snow argumentierte, diese beiden Kulturen könnten nicht miteinander reden, und diese Tatsache würde das Auffinden von Lösungen für die Probleme der Welt erschweren. Ebenfalls 1959 erschien sein Buch *The two cultures*. Nach Snow denken die Literaten (allgemein: Geistes- bzw. Kulturwissenschaftler) von den Wissenschaftlern, diese seien oberflächlich optimistisch und sich der allgemeinen menschlichen Bedingungen nicht bewußt. Umgekehrt dächten die Wissenschaftler von der Literaten, diese hätten keinerlei Voraussicht, würden sich keine Gedanken um andere machen, würden anti-intellektuell sein und sich nur auf den Augenblick konzentrieren. Die Unterschiede zwischen Geistes- und Naturwissenschaftlern mit ihren gegenseitigen Vorurteilen sind auch im deutschsprachigen Bereich ausgeprägt, in Deutschland nehmen die Geisteswissenschaftler die Naturwissenschaftler als irgendwie dumpf, protofaschistisch weil die gegenwärtigen Verhältnisse

---

<sup>125</sup><https://de.wikipedia.org/wiki/Charles-Percy-Snow>

nicht in Frage stellen und mental eng wahr, und die Naturwissenschaftler betrachten die Geisteswissenschaftler eher als Schwafler, die von nichts eine Ahnung haben, dafür aber über alles und jedes schwafeln können. Auch hier ist die Kommunikation zwischen den Lagern oft schwierig.

Mit Snows Buch begann eine Diskussion, die 1994 in schärferer Form fortgesetzt wurde, als Paul R. Gross und Norman Levitt ihr Buch *Higher Superstition: The academic Left and its Quarrels with Science* publizierten. Hier waren es vorwiegend französische Philosophen, die den Stein des Anstoßes bildeten. Zu nennen ist zunächst der französische Philosoph und Literaturtheoretiker Jean-François Lyotard (1924 – 1998), der in *La condition postmoderne* (1979) die These vertrat, das "Projekt der Moderne" sei gescheitert. Die Idee, die "Moderne" zu kritisieren und mit ihr der Begriff der Postmoderne war bereits Mitte des neunzehnten Jahrhunderts aufgekommen, aber Lyotard gab diesem Begriff eine spezifischere Bedeutung. Dabei nimmt er der Wissenschaft ihren Glanz, indem er ihre Bedeutung relativiert. Das Wissen, dass sie produziere, sei "szientifisch", und ihr Stellenwert sei unklar. Daneben gebe es das "narrative" Wissen, das eben in Erzählungen und in der Literatur bereit gestellt würde. Sowohl das szientifische wie auch das narrative Wissen seien "Narrative", und der Anspruch der Moderne (die Zeit zwischen Galilei und der Jetztzeit), eine allgemeinverbindliche rationale Basis für das menschliche Leben zu schaffen, sei nicht gerechtfertigt. Andere Philosophen nahmen diesen Argumentationsfaden auf, worauf hier nicht im Detail eingegangen werden kann. Nach Audi (1999) kann man von der philosophischen Postmoderne als einem

"... cluster concept that includes the following elements: anti-(or post-) epistemological standpoint; anti-essentialism; anti-foundationalism; opposition to transcendental arguments and transcendental standpoints; rejection of the picture of knowledge as accurate representation; rejection of truth as correspondance to reality; rejection of the very idea of canonical descriptions; rejection of final vocabularies, i.e. rejection of principles, distinctions, and descriptions that are thought to be unconditionally binding for all times, persons, and places; and a suspicion of grand narratives, metanarratives of the sort perhaps best illustrated by dialectical materialism." (Audi, p. 725)

sprechen. Es gibt Überschneidungen der Philosophie der Postmoderne mit dem (philosophischen) Dekonstruktivismus, der auf den Nachweis der Unvollständigkeit und Inkohärenz von Argumentationsprinzipien fokussiert. Eine Dekonstruktion ist "a kind of internal conceptual critique in which the critic implicitly and provisionally adheres to the position criticized." (Audi

(1999), p. 209). Als Hauptvertreter dieser Denkrichtung gilt Jacques Derrida (1930 – 2004). Derrida kritisiert die Annahme von *logoi* (Plural des griechischen Worts Logos); dies sind Terme, die die Natur von Gedanken und Intentionen und deren sprachlichen Ausdruck bestimmen. Wittgenstein machte bekanntlich nach seinem *Tractatus logico-philosophicus* die Anmerkung, dass selbst dann, wenn alle wissenschaftlichen Fragen beantwortet worden wären, die eigentlichen Fragen des Lebens damit noch nicht beantwortet wären. Auf diese Fragen bezieht sich der Begriff des Logos. Nach Derrida bilden *logoi* die wesentlichen Elemente der westlichen Metaphysik, und diese wiederum unterläge unseren Sprachen und kulturellen Praktiken; es gäbe keine gewöhnliche Sprache, die nicht schon derartige philosophische Elemente enthalte, und es gäbe keine Bedeutungen, die dem Bewußtsein vollständig präsent sein können, 'Bedeutung' bestehe in allen möglichen Verbindungen zwischen Aspekten der Sprache und den linguistischen Interaktionen mit der Welt. Es gäbe keine speziellen, als "logisch" zu bezeichnenden Verbindungen. Hier ergeben sich Querverbindungen zu Quine (vergl. Abschnitt 9.4.2), demzufolge eine Theorie kaum jemals als Ganzes abgelehnt werden kann. Philosophien sind *logo-zentrisch*, um eine Philosophie zu diskutieren (zu dekonstruieren), muß in den gleichen logozentrischen Termen gedacht werden wie die, die in der Philosophie (oder Theorie) gebraucht werden, wodurch die Dekonstruktion ein Art von selbstreferentieller Prozess wird. Derrida folgert, dass ohne die *logoi* fundamentale philosophische Konzepte ihre Bedeutung verlieren (Audi (1999), p. 210).

Die Ideen der Postmoderne und des Poststrukturalismus wurden insbesondere von der französischen *Nouveau Gauche*<sup>126</sup>, der Neuen Linken nahestehenden Philosophen aufgegriffen. Sie hatten nicht nur den konventionalistischen Wahrheitsbegriffs angenommen, sondern hatten ihre Texte generös mit Analogien zu Sätzen der Mathematik und Ergebnissen der Physik angereichert, anscheinend oft ohne genau zu wissen, wie diese Sätze und Ergebnisse zu verstehen sind. Komplexe, elegante Formulierungen camouflieren einen Mangel an Bedeutung, wie schon bei Adorno und Habermas erzeugen solche Formulierungen assoziative Reaktionen, von denen nicht klar ist, ob das, was gemeint ist, zu Beginn des Formulierungsprozesses noch gar nicht klar war – also ob die sprachlichen Formulierungen nicht einfach selbsttragende Konstruktionen sind, die Bedeutungen nicht abbilden, sondern diese als diffuse Assoziationsketten erst generieren. Der Wert der Erkenntnisse der Naturwissenschaft wird beliebig relativiert, alles ist dekonstruierbar, es gibt nichts mehr, das einen eigenständigen Wert hat.

Die Philosophien der Postmoderne und des Dekonstruktivismus blie-

---

<sup>126</sup>Eine 1993 von Benoît Hamon und Jean-Patrick Gilles gegründete Partei.



ben nicht auf den französischen Sprachraum beschränkt und diffundierten u.a. in die philosophischen und kulturwissenschaftlichen Seminare amerikanischer Universitäten. Der Biologe Paul R. Gross und der Mathematiker Norman Levitt störten sich an dieser Art von Philosophie und publizierten sie 1994 ihr Buch *Higher superstition: The Academic Left and its Quarrels with Science*. Gross und Levitt sind keine politischen Konservativen, denen der "linke" Impetus verdächtig ist. Es geht ihnen um die in der post-modernen Philosophie vorgenommenen Relativierung von Grundeinsichten der Philosophie der Aufklärung, die, so die Autoren, eine wesentliche Vorbedingung für Entwicklung der Wissenschaft gewesen seien. Die Prinzipien der Wissenschaft haben es möglich gemacht, dass wir über Antibiotika und Impfungen gegen Kinderlähmung verfügen, dass sich die durchschnittliche Lebenszeit deutlich verlängert hat, dass wesentlich mehr Menschen auf der Erde ernährt werden können als man dachte, dass es möglich sei, etc. Aber der Erfolg der Wissenschaft "becomes an irresistible target for those Western intellectuals whose sense of their own heritage has become an intolerable burden". Damit war gemeint, dass viele anfänglich kritische Intellektuelle, vornehmlich Sozialwissenschaftler, die Sünden der Vergangenheit bedauerten: den Kolonialismus und die damit einhergehende Unterdrückung nicht-europäischer Völker, aber auch die Vernichtung natürlicher Ressourcen, und last but not least die Unterdrückung der Frauen. Diese zweifellos begangenen Untaten wurden mit der Wissenschaft in Zusammenhang gebracht, deren Wert ja eben nicht unbestritten sei, wie die Philosophen der Postmoderne meinten herausgearbeitet zu haben. Die hierbei aufgetretenen Mißverständnisse sind beängstigend; die Philosophin und "feministische Wissenschaftstheoretikerin" Sandra Harding<sup>127</sup> soll befunden haben, Isaac Newtons *Principia Mathematica* sei ein Manual für Vergewaltigungen (a rape manual). Man muß ihr zugute halten, dass sie wohl einfach nicht verstanden hat, was es in diesem Buch zu lesen gibt; vermutlich hat sie nie einen Blick hineingeworfen. Andrew Ross, Princeton-Professor für Englisch, schrieb ein 1991 veröffentlichtes Buch *Strange Weather: Culture, Science and Technology in the Age of Limits*. Ross schreibt gegen eine seiner Ansicht nach ungerechtfertigte Dominanz des wissenschaftlichen Denkens und propagiert Formen von New Age-Philosophien als Alternative; in seinem *Acknowledgment* schreibt er als ersten Satz "This book is dedicated to all of the science teachers I never had. It could only have been written without them". Gross und Levitt schreiben, dass aus dem Ross-Buch hervorgehe, Ross "knows virtually nothing about science". Ross prägte den Ausdruck 'Science Wars' für die Rangeleien zwischen den Natur- und den

<sup>127</sup>Professorin für Philosophie an der Delaware University, später Professorin für Social Sciences and Comparative Education am UCLA Center for the Study of Women der University of California, Los Angeles

Geistes- bzw. Kulturwissenschaften, der als Schlagwort für die hier beschriebenen Diskussionen bekannt wurde. Gross und Levitt argumentieren, dass es nicht nur Unwissenheit in Bezug auf die (Natur-)Wissenschaft sei, die die Postmodernisten und Dekonstruktivisten antreibe, es sei vielmehr *fact envy*, Faktenneid. Die Sozialwissenschaftler hätten ihr Prestige verloren, seit sie begonnen hätten, Fakten und Werte miteinander zu vermischen und dabei die Fakten den Naturwissenschaftlern zu überlassen; je theoretischer sie würden, desto weniger Respekt würden ihnen entgegengebracht. Wichtiger noch aber sei die Tatsache, dass (natur-)wissenschaftliche Theorien *empirischer* Prüfung ausgesetzt werden, was es schwierig mache, ihnen mit "dekonstruktivistischen Tricks" beizukommen, auf jeden Fall sei dies schwieriger, als mit eben diesen Tricks Theorien über Shakespeares Absichten, die hinter seinen Stücken steckten, zu zerlegen. Gross und Levitt attackieren ebenfalls Steven Best, Philosophieprofessor an der University of Texas (El Paso), einem Vertreter der Philosophie der Postmoderne und des Dekonstruktivismus. Best, offenbar kein gelernter Physiker, schreibt dennoch über eine "postmoderne Physik", die auf der Thermodynamik, der Quantenmechanik und der Chaostheorie basiere. Bests Verständnis für diese Themenbereiche sei "ridiculously flawed". Was Gross und Levitt aber am meisten beunruhigt ist der große Einfluß, den Postmodernisten und Dekonstruktivisten auf die nicht-wissenschaftliche Öffentlichkeit haben. Denn Wissenschaft und Mißbrauch der Wissenschaft seien zweierlei. Tatsächlich ist ja die Unvernunft bei der Anwendung wissenschaftlicher Ergebnisse keine Folge der Rationalität der Regeln, denen die Wissenschaft folgt. Die Beliebigkeiten in den Dekonstruktivistischen und postmodernen Philosophien können nicht als dieser Rationalität gleichwertig betrachtet werden: "Once it has been affirmed that one discursive community is as good as another, that the narrative of science holds no privileges over the narratives of superstition, the newly minted cultural critic can actually revel in his ignorance of deep scientific ideas." (Gross und Levitt, p. 85)

Gross und Levitts Buch wurde in der Öffentlichkeit relativ wenig diskutiert. Die Reaktion auf Alan Sokals 1996 in *Social Text*, einer postmodernistisch geprägten Zeitschrift für Philosophie und Literatur, publizierten Artikel mit dem Titel *Transgressing the Boundaries. Toward a transformative Hermeneutics of Quantum Gravity* war stärker. Sokal ist Physiker, war bereits Professor für Physik an der New York University und wurde 2006 zusätzlich Professor für Mathematik am University College in London. Der Text bestand aus einer Mischung aus Mathematik und Physik und Jargon aus der postmodernen Philosophie und enthielt darüber hinaus eine große Anzahl von Zitaten aus Schriften postmoderner Autoren. Der Text war gut geschrieben, wirkte auf den ersten Blick für Anhänger

postmoderner Philosophen sehr vernünftig und war überdies politisch sehr korrekt.

Sokal hatte erwartet, dass die Herausgeber der Zeitschrift den naturwissenschaftlichen Teil der Arbeit nicht verstehen würden und deshalb Experten, also Physiker bitten würden, die Arbeit zu begutachten, wie es bei Fachzeitschriften üblich ist. Aber der Artikel wurde ohne weitere Nachfrage publiziert, – was nahelegt, dass die Arbeit gar keinem Gutachter vorgelegt wurde, denn es gibt kaum jemals einen Gutachter, der nicht wenigstens ein kleines bißchen zu nörgeln hat. Sokal hatte den Eindruck, dass die Herausgeber weder imstande waren, die Qualität des Artikels zu überprüfen, noch geeignete Reviewer aus der Physik oder Mathematik zu bestellen.

Denn der Inhalt des Artikels ist reiner Unfug, der Artikel ist eine grausame Parodie postmoderner Texte. Man muß nichts von Physik, Mathematik, Molekularbiologie etc verstehen, um durch einen solchen Text vagen Ahnungen von irgendetwas anheimzufallen, – oder um, wie bei den Postmodernen üblich, einen solchen Text zu erzeugen. Für Sokal bestätigte das Verhalten der Herausgeber den Verdacht, dass man nur die richtigen Sprachhülsen gebrauchen muß, um den Anschein von Sinnhaftigkeit zu erzeugen. Für Sokal war die Publikation der Nachweis für komplett fehlende wissenschaftliche Standards in den postmodernistisch und dekonstruktivistisch orientierten Sozialwissenschaften. Anders als auf Gross und Levitt reagierten dieses Mal nahezu alle großen Zeitungen auf den Skandal der unkritischen Publikation von Sokals Nonsensetext.

Hätte Sokal einen ähnlichen, aber dem Jargon der Frankfurter Schule angepassten Text der *Zeitschrift für Sozialwissenschaften* der Frankfurter Schule untergeschoben, so hätte die Reaktion auf den äquivalenten Skandal vermutlich in einer Beschimpfung Sokals als einem protofaschistischen Reaktionär bestanden. Allerdings ist Sokal genau dieses eben *nicht*. Er bezeichnet sich selbst als linken Aktivisten, und in der Tat hat er in den Sommermonaten der Jahre 1986 bis 1988, den Jahren der sandinistischen Regierung, Kurse in Mathematik und Physik an der Universidad Nacional Autónoma in Nicaragua gehalten. Er wollte die Revolution der Sandinisten unterstützen. Aber er sieht nicht, warum das "wissenschaftliche Narrativ" jedem beliebigen anderen Narrativ völlig gleichwertig sein soll. In der Tat kann auch ein Schamane gelegentlich die Heilung einer Krankheit bewirken, aber deswegen wird man nicht auf eine wissenschaftlich betriebene, evidenzbasierte Medizin verzichten wollen; die postmoderne Philosophie mit dem von ihr vertretenen Relativismus sei völlig fehlgeleitet.

Sokal hat einen weiteren Artikel mit dem Titel *A Physicist experiments with Cultural Studies in Social Texts* veröffentlichen wollen, in dem er be-

kannt gab, dass der erste Artikel eine Parodie auf Texte der Postmoderne sei. Dieses Mal akzeptierten die Herausgeber den Artikel nicht zur Publikation. Drei Wochen später wurde die Arbeit in der Zeitschrift *Lingua Franca* veröffentlicht. Noch 1996 erschienen die Artikel *Transgressing the Boundaries: an Afterword* in der Zeitschrift *Dissent* und eine Variante davon in der Zeitschrift *Philosophy and Literature*. Damit begann eine aggressive, stark polemisch geführte und als *Science Wars* bekannt gewordene Debatte, in der u.a. der oben genannte Andrew Ross sich als völlig falsch verstanden erklärte. Gross, Levitt und andere unterstützten Sokal in seiner Kritik der postmodernen und dekonstruktivistischen Philosophen. 1997 verfasste Sokal zusammen mit dem Physiker Jean Bricmont seine Argumente gegen diese philosophische Richtung in dem Buch *Impostures Intellectuelles*<sup>128</sup> zusammen, das 1998 auf Englisch mit dem Titel *Fashionable Nonsense* und 1999 auf Deutsch mit dem Titel *Eleganter Unsinn* erschien.

Wie schon auf Seite 13 erwähnt, kritisieren Sokal und Bricmont auch den Kritischen Rationalismus. Sie argumentieren, dass Poppers Zurückweisung der Möglichkeit der Induktion das Tor für einen 'epistemologischen Relativismus' öffne und den Postmodernismus gewissermaßen vorbereite. Sie räumen ein, dass wissenschaftliche Theorien nicht ein für alle Male akzeptiert werden können, dass aber für viele Theorien kaum noch ein berechtigter Zweifel angemeldet werden könne (die Quantenmechanik gilt als die bisher am besten bestätigte Theorie).

Man kann hier den Eindruck haben, dass Sokal & Bricmont über das Ziel hinausschießen. Weber (2006) verteidigt den Kritischen Rationalismus gegen Sokals & Bricmonts Kritik. Zunächst einmal sei der poppersche Skeptizismus nicht mit dem Relativismus der Postmodernen gleichzusetzen, – was Sokal und Bricmont auch nicht tun, aber sie halten den Skeptizismus David Humes, an den Popper ja anknüpft, ebenfalls für eine Art Übertreibung. Vom logischen Standpunkt aus sei dieser Skeptizismus in der Tat nicht zu verwerfen, nur würden wir uns im täglichen Leben auch nicht davon leiten lassen, und insofern sei auch in der Wissenschaft der radikale Skeptizismus inadäquat. Das ist eine etwas eigenartige Kritik, denn unsere Urteile im täglichen Leben sind ja oft mit Denkfehlern behaftet, die im wissenschaftlichen Denken gerade nicht gemacht werden sollen. Wie auch immer, die beste Art, unsere wissenschaftliche Erfahrung kohärent zu ordnen sei die Annahme einer Welt, die unseren Wahrnehmungen entspricht (Sokal & Bricmont, p. 55). Dies ist eine Art Bekenntnis für den wissenschaftlichen Realismus. Weber verweist auf eine ähnliche Passage in Poppers *Objective knowledge* (p. 38), in der Popper ausführt, dass der Realismus weder be-

---

<sup>128</sup>Intellektuelle Hochstapeleien

weisbar noch widerlegbar sei, im Gegensatz zu wissenschaftlichen Theorien, die eben widerlegbar seien (bzw. widerlegbar sein sollten). Dies gelte allerdings auch für philosophische Theorien wie dem Idealismus, wenngleich die Argumente ungleich stärker für den Realismus sprächen. Popper verweist auch darauf, dass der Realismus Teil des "gesunden Menschenverstandes" (common sense) sei, – womit er, so Weber, eine Art induktives (!) Argument liefere. Sokal und Bricmont beharren aber darauf, dass Thomas Kuhn und Paul Feyerabend auf einer relativistischen, der Philosophie Poppers geschuldeten Epistemologie beharren; Popper sei also irgendwie verantwortlich für deren Ansichten. Weber verweist auf die scharfen Attacken von Anhängern des Kritischen Rationalismus gegen Kuhn und Feyerabend in Musgrave & Lakatos' *Criticism and Growth of Knowledge*, wer diese Diskussionen nicht kenne, könne leichter eine Verbindung zu den Relativisten der Postmoderne sehen. Andererseits habe Popper den Konventionalismus, d. h. die konventionalistische Theorie der Wahrheit, in seiner *Logik der Forschung* als zumindest in sich stimmig verteidigt, weshalb postmoderne Dekonstruktivisten sich auf Popper berufen könnten. Nur argumentiert Popper weiter: Erfahrungen könnten eine Entscheidung (für oder gegen eine Hypothese) motivieren, wodurch die Hypothese noch nicht bestätigt sei, so dass postmoderne Philosophen argumentieren können, dass 'Tatsachen' durch einen Prozess der Diskussion anerkannt würden, also eben doch ein Element des Relativismus in Poppers Philosophie stecke. Andererseits, so Weber, seien Sokals & Bricmonts Argumente von einer klassisch positivistischen Warte aus geschrieben, weshalb die Kritik an dieser Position auch auf sie anwendbar sei. Allerdings gelte

"... Popper's (crypto-)conventionalism opens the door to relativistic positions if only one wants to go through. Feyerabend did it, Kuhn did it, too, and Lakatos was half way through."  
(Weber (2006), p. 12)

Weber merkt an, dass es von Seiten der Kritischen Rationalisten kaum eine Reaktion auf die Argumente Sokals & Bricmonts gegeben hat. Die Situation sei in der Tat schwierig für sie: argumentierten sie gegen Sokal & Bricmont, liefen sie Gefahr, die Postmodernen zu unterstützen, was sie nicht wollen. Würden sie für Sokal & Bricmont argumentieren, so hieße dies, dass sie deren Kritik akzeptieren, – was sie ebenfalls nicht wollen. Allerdings seien diese beiden Alternativen nicht die einzigen. Das fallibilistische Prinzip des Kritischen Rationalismus impliziere ja nicht einen endlosen Skeptizismus, zumindest nicht in der täglichen Forschung. Sokal & Bricmont wüßten genau, dass im Prinzip jede empirische Beobachtung und jede theoretische Annahme in Frage gestellt werden kann, dass aber jeder Test, ob er nun auf

eine Falsifikation oder auf eine Bestätigung hinauslaufe, irgendwann stoppen muß. Wenn dies nicht möglich wäre, würde der Test zu nichts führen. Zumindest für einen Moment müsse eine Hypothese entweder als akzeptiert oder falsifiziert gelten, und dieser Moment könne sehr lange dauern. Der naive Falsifikationismus sei schon von Popper selbst ad acta gelegt worden. Überdies sei die Existenz von nichtwissenschaftlichem Einfluß auf wissenschaftliche Untersuchungen keine Erfindung der Postmodernisten, schon Max Weber und Robert K. Merton hätten schon darauf hingewiesen und Wege aufgewiesen, wie dieser Einfluß verhindert werden kann. Kritische Rationalisten seien sich dieser Möglichkeit wohl bewußt.

Es sei durchaus möglich, so Weber, die Science Wars als eine Art Fortführung des Positivismusstreits zu sehen. Dort seien die Positionen ja analog zu denen in den Science Wars gewesen: (i) die Kritischen Rationalisten wollen die Welt so beschreiben, wie sie ist, versus den Wunsch der Kritischen Theoretiker, die Welt zu verändern – wie die Postmodernen, und (ii) die Kritische Rationalisten nehmen an, dass eine von unserem Geist unabhängige Welt existiert, während die Kritischen Theoretiker annehmen, dass dies nicht so sei. Nur seien diese Alternativen völlig falsch, denn, wie man in Poppers *The Open Societies and its Enemies* nachlesen kann hat Popper den sozialen Wandel stets unterstützt. Die Kritischen Rationalisten unterscheiden sich von den Kritischen Theoretikern im wesentlichen nur in der Ablehnung eines umfassenden, auf eine Totalität gerichteten Rationalismus, der eine Illusion sei. Eine gerechte Gesellschaft könne nicht durch reines Denken (gemeint ist die hegelsche Arbeit der Begriffe) konzipiert und durch eine Revolution eingeführt werden. Kritische Rationalisten unterscheiden sich von den Postmodernen und Dekonstruktivisten, indem sie deren Relativismus als Möglichkeit verwerfen, Demokratie und Menschenrechte zu schützen. In vielen Ländern würden die Einschränkung demokratischer Freiheiten und sogar Diktaturen durch postmoderne Philosopheme gerechtfertigt, und darauf aufmerksam gemacht zu haben sei der wirklich wichtige Sinn der Sokalschen Parodie gewesen.

So kann man das sehen. Sokal hat gezeigt, wie mit elegant klingendem Verbalsalat alles irgendwie gerechtfertigt werden kann, man muß nur die Hörer und Leser finden, die bereits sind, sich darauf einzulassen. Das ist auch das Verstörende am Wirken der Frankfurter Schule: die Tatsache, dass so viele bereit waren, den sprachlichen Girlanden der Frankfurter zu folgen ohne zu fragen, ob der Idee der dialektischen Arbeit der Begriffe auch eine Realität entspricht.

## 14 Anhang: bedingte Wahrscheinlichkeiten

Der Begriff der bedingten Wahrscheinlichkeit ist für Menschen, die nicht mit den elementaren Begriffen der Wahrscheinlichkeitstheorie vertraut sind, verhältnismäßig abstrakt; stehen sie der Anwendung mathematischer und/oder statistischer Begriffe auf psychologische oder allgemein sozialwissenschaftliche Fragestellungen skeptisch bis ablehnend gegenüber, so wird die abstrakte Verwendung des Begriffs der bedingten Wahrscheinlichkeit wenig überzeugend wirken. Eine etwas konkretere Betrachtung könnte deshalb nützlich sein.

Zunächst wird der Begriff der bedingten Wahrscheinlichkeit noch einmal vorgestellt. Gegeben ist eine Menge  $\Omega$  von "Elementarereignissen"  $\omega$ ; das sind Ereignisse, wie man sie in einer Untersuchung, Messung oder Beobachtung eben beobachtet. Beim Würfel sind dies die möglichen Augenzahlen, interessiert man sich für die Körpergrößen (Längen) in einer Population, so ist  $\omega = 170$  cm, wenn man bei einer bestimmten Person die Körperlänge mißt, etc. Zusammengesetzte Ereignisse sind als Teilmengen von  $\Omega$  definiert, etwa das Ereignis, eine gerade Zahl zu würfeln. Das Ereignis heißt 'zusammengesetzt', weil es aus den Elementarereignissen  $\{2\}, \{4\}, \{6\}$  zusammengesetzt ist: das Ereignis 'gerade Zahl' ist eingetreten, wenn die 2, oder die 4 oder die 6 gewürfelt wurde. Das Ereignis 'ist gerade und ist größer als 3' sind ebenfalls zusammengesetzt; es ist durch die Teilmenge  $\{4, 6\}$  definiert. Die Untersuchung oder die Situation ist so angelegt, dass  $P(\Omega) = 1$ , d.h. eines der  $\omega \in \Omega$  wird mit Sicherheit beobachtet. Es seien nun  $A$  und  $B$  irgendzwei zufällige Ereignisse mit den Wahrscheinlichkeiten  $P(A)$  und  $P(B)$ , und dass diese Ereignisse gemeinsam auftreten habe die Wahrscheinlichkeit  $P(A \cap B)$ . Hat man das Ereignis  $B$  bereits beobachtet und fragt man nun, ob auch  $A$  eingetreten sei, so kann es sich dabei nur um ein Elementarereignis handeln, das sowohl in  $A$  wie auch in  $B$  enthalten ist, das also in  $A \cap B$  liegt, – es kann aber nicht mehr in  $A \cap \bar{B}$  liegen, d.h. es kann nicht im Durchschnitt von  $A$  und nicht- $B$  liegen, denn man weiß ja schon, dass  $B$  eingetreten ist. Näheres Nachforschen liefert mit Sicherheit ein Element  $\omega \in B$ , d.h. es gilt nun ein neues Wahrscheinlichkeitsmaß  $\tilde{P}(B) = 1$ . Man kann stets  $\tilde{P}(B) = \mu P(B) = 1$  schreiben,  $1 > \mu \in \mathbb{R}$ . Die Wahrscheinlichkeiten für alle Ereignisse, die sich als Teilmengen von  $B$  schreiben lassen, müssen dann mit dem selben Faktor  $\mu$  gewissermaßen skaliert werden. So ist  $B = (A \cap B) \cup (\bar{A} \cap B)$ , d.h. wählt man ein  $\omega \in B$ , so ist entweder  $\omega$  auch in  $A$  oder es ist nicht auch in  $A$ . Dann gilt

$$P(B) = P(\bar{A} \cap B \cup A \cap B) = P(\bar{A} \cap B) + P(A \cap B),$$

und analog dazu ist

$$\tilde{P}(B) = \tilde{P}(\bar{A} \cap B \cup A \cap B) = \tilde{P}(\bar{A} \cap B) + \tilde{P}(A \cap B),$$

und  $\tilde{P}(B) = \mu \tilde{P}(B)$  impliziert dann sofort  $\tilde{P}(A \cap B) = \mu P(A \cap B)$ . Schreibt man  $P(A|B)$  für die bedingte Wahrscheinlichkeit von  $A$ , gegeben  $B$ , so muß

$$P(A|B) = \tilde{P}(A \cap B) = \mu P(A \cap B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \quad (68)$$

gelten, denn aus der (impliziten) Definition von  $\mu$  folgt  $\mu = 1/P(B)$ . Diese Gleichung erklärt, warum es am Anfang für viele Studierende so schwer ist, die bedingte Wahrscheinlichkeit von der Wahrscheinlichkeit einer Konjunktion auseinander zu halten: die bedingte Wahrscheinlichkeit ist in der Tat die Wahrscheinlichkeit einer Konjunktion, also von  $A \cap B$ , – aber man darf die Renormierung durch den Faktor  $\mu$  nicht vergessen. Analog erhält man  $P(B|A) = P(A \cap B)/P(A)$ , und man erhält

$$P(A|B) = P(B|A) \frac{P(A)}{P(B)}. \quad (69)$$

Für  $P(A) \neq P(B)$  folgt  $P(A|B) \neq P(B|A)$ .

Bei diesen Betrachtungen ist nicht davon ausgegangen worden, dass Wahrscheinlichkeiten als relative Häufigkeiten definiert sind. Wahrscheinlichkeiten sind einfach Maße auf  $\Omega$  bzw. auf Teilmengen von  $\Omega$ , die nicht kleiner als Null und nicht größer als 1 sind. Wie man diese Maße bestimmt ist eine andere Frage. Bei Untersuchungen etwa zum autoritären Charakter wird man versuchen, diese Maße durch relative Häufigkeiten zu *schätzen*. Ohne auf statistische Detailfragen einzugehen sei auf eine Grundannahme hingewiesen: man erhebt eine Stichprobe aus der betrachteten Population, die natürlich repräsentativ sein soll. Die Erhebung besteht darin, ein Anzahl  $N$  von Elementen – im gegebenen Beispiel sind die Elemente Personen – zufällig aus der Population auszuwählen. Mit zufällig ist gemeint, dass Elemente gewissermaßen blind aus einer gut gemischten Urne gezogen werden, jede Kugel in der Urne kann dabei mit gleicher Wahrscheinlichkeit wie jede andere gezogen werden. Darüber hinaus muß eine weitere Annahmen gemacht werden: ein gegebenes Element  $\omega \in \Omega$  gehört zu einer bestimmten Teilmenge  $A, B, A \cap B$  etc oder nicht. In Bezug auf die Adornosche Autoritätsstudie heißt das, dass eine Person aus der Stichprobe entweder autoritär ist oder nicht, faschistoid ist oder nicht, autoritär *und* faschistoid ist oder nicht. Diese Annahme muß nicht gelten, es ist ja möglich, dass eine Person unter speziellen Bedingungen autoritär und/oder faschistoid ist oder nicht, unter anderen Bedingungen aber weder autoritär noch faschistoid ist, etc.



Natürlich kann auch diese Möglichkeit in einer Untersuchung berücksichtigt werden, man muß dann die Situationen, in denen Menschen bestimmte Merkmale haben oder nicht haben, mit einbeziehen. Ebenso kann man Abstufungen von autoritär, faschistoid etc mit berücksichtigen. Natürlich wird der Versuchsplan dann einigermaßen komplex. Im Prinzip heißt das aber nur, dass man wieder nachsieht, ob unter jeweils spezifizierten Bedingungen bestimmte Merkmalskombinationen auftreten oder nicht auftreten. Insofern spiegeln die folgenden Betrachtungen das allgemeine Prinzip wieder.

Die Annahme, dass alle "Kugeln" mit im Prinzip gleicher Wahrscheinlichkeit gezogen werden können ist i. A. eine Voraussetzung dafür, dass der Anteil  $n_a/N$  der Kugeln, die zur Teilmenge  $A$  gehören, zumindest approximativ gleich  $P(A)$  ist; analog für alle anderen Teilmengen aus der Population. Dann ist

$$\hat{P}(A|B) = \frac{N(A \cap B)}{N(B)} = \frac{N(A \cap B)/N}{N(B)/N} \quad (70)$$

eine Schätzung für  $P(A|B)$ . Wie gut diese Schätzung ist, d.h. wie nahe der Wert von  $\hat{P}$  an dem wahren Wert  $P$  ist hängt vom Wert von  $N$  ab: je größer, desto besser, und natürlich von der Repräsentativität. Weitere Details über Schätzungen werden in Lehrbüchern der Statistik abgehandelt.

## Literatur

- [1] Albrecht, C., Behrmann, G.C., Bock, M., Homann, H.: Die intellektuelle Gründung der Bundesrepublik: Eine Wirkungsgeschichte der Frankfurter Schule, Campus Verlag, 2007
- [2] Adorno, T.W., Frenkel-Brunswik, E., Levinson, D. J., Sanford, R.N.: The Authoritarian Personality. Harper und Brothers, New York 1950.
- [3] Adorno, T. W.: Noten zur Literatur. Frankfurt 1952
- [4] Adorno, T.W. (1957) Replik. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 9, 105-117
- [5] Adorno, T. W. (1959) Starrheit und Integration. *Psychologische Rundschau*, 10, 292-294  
Adorno, T.W. (1969/1993): Soziologie und empirische Forschung. In: Adorno et al. 1993
- [6] Adorno, T. W., Dahrendorf, R., Pilot, H.K.: *Der Positivismusstreit in der deutschen Soziologie*. Luchterhand 1993
- [7] Adorno, T. W.: Negative Dialektik – Jargon der Eigentlichkeit. Frankfurt 1970/2003
- [8] Ahrend, H.: Elemente und Ursprünge totalitärer Herrschaft. Frankfurt, 1958
- [9] Albert, H.: *Traktat über kritische Vernunft*, Tübingen 1991
- [10] Altemeyer, B.: Right-wing authoritarianism. Winnipeg: University of Manitoba Press 1981
- [11] Améry, J.: Widersprüche. Stuttgart 1971
- [12] Apel, K.-O. : Das Apriori der Kommunikationsgemeinschaft und die Grundlagen der Ethik, in: Apel, K.-O.: Transformation der Philosophie, Bd. II, Frankfurt 1976, 358 – 435
- [13] Armendt, B. (1993) Dutch Books, Additivity, and Utility Theory. *Philosophical Topics*, 21(1), 1 – 20
- [14] Améry, J.: Widersprüche. Frankfurt 1981
- [15] Audi, R. (ed): *The Cambridge Dictionary of Philosophy*. Cambridge University Press 1999

- [16] Ayres, I.: Super Crunchers – how anything can be predicted. London 2007
- [17] Bak, P., Tang, C., Wiesenfeld, K. (1987) Self-organized criticality: An explanation of  $1/f$ -noise. *Physical Review Letters*, 59(4), 381 – 384
- [18] Bamber, D. (2003) What is probability? *Journal of Mathematical Psychology*, 47, 377-382
- [19] Becker, W. (1972) Dialektik als Ideologie. Eine kritische Betrachtung über Zustandekommen, Sinn und Funktion der dialektischen Methode. *Zeitschrift für allgemeine Wissenschaftstheorie*, III/2, 302-328
- [20] Becker, O.: *Grundlagen der Mathematik*. München 1954
- [21] Blanchard, B.: On philosophical style. Classic Studies in the History of Ideas, St. Augustine's Press, South Bend, Indiana 2009
- [22] Blinkhorn, S. (1994) Willow, titwillow, titwillow!. *Nature*, 372, 417-419
- [23] Bobzien, S. (2004) Dialectical School. Stanford Encyclopedia of Philosophy, <http://plato.stanford.edu/entries/dialectical-school/>
- [24] Boltzmann, L.: Ein Antrittsvortrag zur Naturphilosophie (1903). In: Boltzmann, L.: Populäre Schriften. Braunschweig, 1979
- [25] Bradley, F.H.: Appearance and Reality: Aa Metaphysical Essay. Swan Sonnenschein, London 1883
- [26] Bridgman, P.W.: *The Logic of Modern Physics*. In: Feigl, H., Brodbeck, M. (eds): *Readings in the Philosophy of Science*. New York 1953
- [27] BVreuer, J., Freud, S. (1895) Studies in hysteria. In: Strachey (Ed & Transl). The standard edition of the complete psychological works of Sigmund Freud (Vol. II). London, Hogarth Press
- [28] Burock, M. (2005) Indifference, Sample Space, and the Wine/Water Paradox. *philpapers online research in philosophy*, <http://philpapers.org/rec/BURISS>
- [29] Butterwegge, C., Lösch, C., Ptak, R.: Kritik des Neoliberalismus. Wiesbaden 2008
- [30] Carbonara, B., Vitale, F. : Two remarks on the standard Bayesian solution to the Raven Paradox. *Global Virtual Conference*, <http://www.gv-conference.com>, April 08.-12., 2013

- [31] Carnap, R.: Der logische Aufbau der Welt. Hamburg, 1928/1998
- [32] Carnap, R.: Scheinprobleme in der Philosophie (1928) In: Carnap, R.: Scheinprobleme in der Philosophie und andere metaphysikkritische Schriften. Felix Meiner Verlag, Hamburg 2004
- [33] Carnap, R. (1930) Die alte und die neue Logik. *Erkenntnis*, 1(1), 12–26
- [34] Carnap, R. (1935) Review von K.R. Popper: Logik der Forschung. *Erkenntnis*, 5, 290 – 294
- [35] Carnap, R. (1945) Two concepts of Probability, in: *Philosophy and Phenomenological Research*, 5, 513-532
- [36] Carnap, R.: Logical Foundations of Probability. Chicago 1950
- [37] Carnap, R., Stegmüller W.: Induktive Logik und Wahrscheinlichkeit. Wien, 1959
- [38] Cassirer, E.: *Determinismus und Indeterminismus in der modernen Physik*, 1936, in: von Meyenn, K. v. (Hrsg): *Triumph und Krise der Mechanik*. München 1990
- [39] Chaitin, G.: *Exploring randomness*. London 2003
- [40] Chaitin, G.J. (1986) Randomness and Gödel's Problem. *Mondes en Développement*, No. 54-55, 125 - 128
- [41] Cintora, A. (2004) Miller's defence of Bartley's pancritical rationalism. *Sorites ISSN 1135-1349* Issue 15
- [42] Cohen, J.: Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. Academic Press, New York 1969
- [43] Cox, D.R., Smith, L.W. (1953). The superposition of several strictly periodic sequences of events. *Biometrika*, 40, 1-11.
- [44] Cussen, J. (1996) Deduction, Induction and Probabilistic Support. *Synthese*, 108 (1), 1 – 10
- [45] Dahms, H.-J.: Positivismusstreit. Frankfurt 1994
- [46] Davidson, D., Rorty, R.: Wozu Wahrheit? Eine Debatte. Frankfurt, 2005
- [47] Dawes, R.M., Faust, D., Meehl, P.E. (1989) *Clinical versus actuarial judgment*, Science, 243, 1668-1674.

- [48] Dawes, R.M.: *House of cards – psychology and psychotherapy built on myths*. New York, 1996
- [49] Dawkins, R.: *Unweaving the rainbow – Science, delusion, and the appetite for wonder*. London 1998
- [50] Dawes, R. M.: *Everyday Irrationality. How Pseudo-Scientists, Lunatics, and the Rest of Us systematically fail to think rationally*. Westview Press 2001
- [51] Dawid, A.P. (1984) Statistical Theory – the Prequential Approach, *J. R. Statist. Soc. A*, 147, Part 2, 278–292
- [52] Dubben, H. H., Beck-Bornholdt, H.P.: *Mit an Wahrscheinlichkeit grenzender Sicherheit. Logisches Denken und Zufall*. Hamburg, 2005
- [53] Earman, J: *A primer on determinism*. Dordrecht 1986
- [54] Earman, J.: *Bayes or bust? A critical examination of Bayesian confirmation theor.* MIT Press, Cambridge, London 1992
- [55] Eriksson, L., Hájek, A. (2007) What are Degrees of Belief?. *Studia Logica*, 86, 183-213
- [56] de Finetti, B.: *Foresight: its logical laws, its subjective Sources*. In: H. Kyburg und H. Smokler (eds) *Studies in subjective probability*. New York, 1937
- [57] Fishburn, P. C. (1986) The Axioms of Probability. *Statistical Science*, 1, 335-345.
- [58] Fitelson, B and Hawthorne, J (2006) How Bayesian Confirmation Theory Handles the Paradox of the Ravens, in *Probability in Science*, Chicago: Open Court
- [59] Devlin, B., Fienberg, S.E., Resnick, D. P., Roeder, K.: *Intelligence, Genes, and Success*. Springer-Verlag, New York 1997
- [60] Diaconis, P., Freedman, D. (1986) On the Consistency of Bayes' Estimates. *Annals of Statistics*, 14, 1-87
- [61] Dilthey, W.: *Ideen über eine beschreibende und zergliedernde Psychologie*. Berliner Akademie S.ber. 1894 bzw. *Gesammelte Schriften*, Band V, 139–237, auch in *Dilthey: Philosophie des Lebens*.

- [62] Dilthey, W.: *Die Philosophie des Lebens. Eine Auswahl aus seinen Schriften*. Göttingen 1961  
bibitemdilthey aufbau Dilthey, W.: Der Aufbau der geschichtlichen Welt in den Geisteswissenschaften. 1905-1910). Frankfurt 1981
- [63] Duhem, P.: *The aim and structure of physical theory*. Atheneum New York 1962 (Übersetzung nach der 2-ten Auflage von 1914)
- [64] Earman, J.: *A primer on determinism*. Dordrecht 1986
- [65] Earman, J.: *Bayes or Bust? A critical examination of Bayesian confirmation theory*. The MIT Press, Cambridge Massachusetts, London 1992
- [66] Ebbinghaus, H. (1896) Über erklärende und beschreibende Psychologie. *Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane*, 9, 161–205
- [67] Edmonds, D.J., Eidinow, J.A.: *Wie Ludwig Wittgenstein Karl Popper mit dem Schürhaken drohte*. DVA Stuttgart 2001
- [68] Einstein, A.: *Geometry and experience*. In: Feigl, H., Brodeck, M. (eds) *Readings in the philosophy of science*. New York, 1953
- [69] Einstein, A.: Zur Methodik der theoretischen Physik. In: *Mein Weltbild* (1934)
- [70] Erwin, E. (2006) Randomized clinical trials in psychotherapy outcome research. *Philosophy of Science*, 73, 135–152
- [71] Euchner, W. (2004) Der Geist des "Roten Wien" in 21. Jahrhundert gerettet: Karl Popper Reconsidered by Malachi Haim Hacohen. *Politische Vierteljahresschrift* 45(1), 116 – 124
- [72] Fahrenberg, J., Steiner, J. M. (2004) Adorno un die Autoritäre Persönlichkeit. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, , 56, 127-152
- [73] Feller, W. (1940) Statistical Aspects of ESP. *Journal of Parapsychology*, 4, 271-298.
- [74] Feyerabend, P. K: *Der wissenschaftstheoretische Realismus und die Autorität der Wissenschaften*. Ausgewählte Schriften, Band I, Braunschweig 1978
- [75] Fisher, R.A.: *Statistical methods for research workers*. New York 1958

- [76] Fließbach, T.: *Mechanik, Lehrbuch der theoretischen Physik I*, Heidelberg 1996
- [77] Gadamer, H. G.: *Wahrheit und Methode*. Tübingen 1960
- [78] Geerdink, L. M. (2009) An evaluation of Russell's attack on Hegel. <http://leongeerdink.nl/wp-content/uploads/2009/12/Russell-versus-Hegel.pdf>
- [79] Gillies, D.: *Philosophical Theories of Probability*, London/New York: Routledge, 2000
- [80] Glymore, C., Eberhardt, F. (2008) Hans Reichenbach. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, <http://plato.stanford.edu/entries/reichenbach/>
- [81] Gödel, K.: Über formal unentscheidbare Sätze der *Principia Mathematica* und verwandter Systeme, *Monatshefte für Mathematik und Physik*, 1931, 38, 173 - 198
- [82] Goldstein, R.: *Incompleteness – The proof and paradox of Kurt Gödel*. New York/London 2005
- [83] Graumann, C.F., Métraux, A.: *Die phänomenologische Orientierung in der Psychologie*. In: Schneewind, K.A. (Hrsg.): *Wissenschaftstheoretische Grundlagen der Psychologie*. München 1977
- [84] Grünbaum, A.: *The Foundations of Psychoanalysis, A philosophical critique*. University of California Press, Berkeley, 1984
- [85] Habermas, J. (1969) Gegen einen positivistisch halbierten Rationalismus. In: *Der Positivismustreit in der deutschen Soziologie*, Neuwied/Berlin 1969
- [86] Habermas, J.: *Zur Logik der Sozialwissenschaften*. Frankfurt 1970
- [87] Habermas, J.: *Erkenntnis und Interesse*.
- [88] Hacking, I.: *Logic of statistical inference*. Cambridge, Cambridge University Press 1965/2009
- [89] Hacoen, Malachi Haim: *Karl Popper - The Formative Years, 1902-1945: Politics and Philosophy in Interwar Vienna*. Cambridge 2000
- [90] Hájek, A. (2005) Scotchng Dutch Books? *Philosophical Perspectives*, 19, *Epistemology*, 139 – 151

- [91] Haller, R.: Neopositivismus. Eine historische Einführung in die Philosophie des Wiener Kreises. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt 1993
- [92] Halliday, D., Resnick, R.: *Physics*, New York 1962
- [93] Hamburger, K.: Wahrheit und ästhetische Wahrheit. Stuttgart 1979
- [94] Hegel, G. W. F.: System der Wissenschaft, Erster Theil, die Phänomenologie des Geistes, Bamberg und Würzburg 1807/Reclams Universal-Bibliothek Nr. 8460, Stuttgart 1987
- [95] Hegel, G. W. F.: Grundlinien der Philosophie des Rechts. 1821
- [96] Heisenberg, M. (2009) Is free will an illusion? *Nature*, Vol 459, 14 May, 164–165
- [97] Hempel, C. G. (1935) On the logical positivists' theory of truth. *Analysis*, II (4), 49–59 (s.a. Skirbekk, G. (ed) Wahrheitstheorien. Eine Auswahl aus den Diskussionen über Wahrheit im 20. Jahrhundert. Frankfurt 1977)
- [98] Hempel, C. G. (1946) A note on the paradoxes of confirmation, *Mind*, 55, 79-82. Hierzu auch Mackie, J.L. (1962/1963) The Paradox of Confirmation, *Brit. J. of Philos. of Science*, 13, 265-277
- [99] Henrich, D.: Hegel im Kontext. Frankfurt 2010
- [100] Henscheid, E.: Wie Max Horkheimer einmal sogar Adorno hereinlegte. Anekdoten über Fußball, kritische Theorie, Hegel und Schach. München 1995
- [101] Herrnstein, R.J., Murray, C.: The Bell Curve. Intelligence and Class Structure in American Life. New York, The Free Press 1994
- [102] Hobsbawm, E.: Uncommon people. New York 1998
- [103] Horkheimer, M. (1937) Der neueste Angriff auf die Metaphysik, *Zeitschrift für Sozialforschung*, 6, 4 - 51
- [104] Horkheimer, M.: Zur Kritik der instrumentellen Vernunft, herausgegeben von Alfred Schmidt, Frankfurt am Main 1967
- [105] Horkheimer, M., Adorno, T.W.: Dialektik der Aufklärung. Frankfurt 1969
- [106] Howson, C.: Theories of Probability (1995), *Brit. J. Phil. Sci.*, 46, 1–32



- [107] Jaynes, E. T.: Probability Theory. The Logic of Science. Cambridge University Press, Cambridge 2003
- [108] Jeffreys, H.: Theory of Probability (1921; reprint Oxford 1998)
- [109] Johnson, W.E.: Logic. Cambridge 1921
- [110] Juhos, B.: Elemente der neuen Logik, Frankfurt/Main, Wien 1954
- [111] Jüttemann, G.: (1991) *Zwischen Wissenschaft und Glaubenslehre: Psychologie ohne Identität*. Report Psychologie, April-Ausgabe, 19-24
- [112] Kahneman, D.: Thinking, fast and slow. New York 2011
- [113] Kaleri, E. (1992) Zum methodologischen Streit zwischen Natur- und Geisteswissenschaften: Versuch einer aktuellen Problembestimmung. *Journal for the General Philosophy of Science*, 23 (2), 223 – 239
- [114] Kambartel, F.: Erfahrung und Struktur – Bausteine zu einer Kritik des Empirismus und Formalismus. Suhrkamp Verlag, Frankfurt 1976
- [115] Kant, I., Kritik der reinen Vernunft. Felix Meiner Verlag, Hamburg 1956.
- [116] Kemeny, J. G. (1955) Fair bets and inductive probabilities. *The Journal of Symbolic Logic*, 20 (3), 263 – 273
- [117] Keuth, H. (1976) Poppers Axiome für die propensity-Theorie der Wahrscheinlichkeit. *Zeitschrift für allgemeine Wissenschaftstheorie*, VII/1, 99-112
- [118] Keuth, H. (1983) Fallibilismus versus transzendentalpragmatische Letztbegründung. *Zeitschrift für Allgemeine Wissenschaftstheorie*, XIV/2, 320 – 337
- [119] Keynes, J. M.: A Treatise on Probability, London/New York: Routledge 1921
- [120] Klowski, J. (1973a) Der unaufhebbare Primat der Logik, die Dialektik des Ganzen und die Grenzen der Logik. *Zeitschrift für allgemeine Wissenschaftstheorie*, IV/I, 41 – 53
- [121] Klowski, J. (1973b), Läßt sich eine Kernlogik konstituieren?, *Zeitschrift für allgemeine Wissenschaftstheorie*, IV/s, 303 – 312
- [122] Kuhlmann, W. (1981) Reflexive Letztbegründung. Zur These von der Unhintergebarkeit der Argumentationssituation. *Zeitschrift für Philosophische Forschung*, 35, 3 – 26

- [123] Kuhn, T. S. *The structure of scientific revolutions*. Chicago, 1962
- [124] Kudaka, M. (2003) Ist das Fallibilismusprinzip widersprüchlich? Zu den Kontroversen über den Fallibilismus. *Interdisciplinary Information Sciences*, 9 (2), 309 – 314
- [125] Laas, E.: Idealismus und Positivismus. Eine kritische Auseinandersetzung. Berlin 1882
- [126] Lachtermann, D.R. (1987) Hegel and the formalization of logic. *Graduate Faculty Philosophy Journal*, 12, 153-236
- [127] Lakatos, I.: *History of Science and its rational reconstruction*. In: Boston Studies in the Philosophy of Science, Vol. VIII, 1971
- [128] Landau, L.D., Lifschitz, E.M.: *Lehrbuch der theoretischen Physik - Mechanik*. Berlin 1979, oder Fließbach, T.: *Lehrbuch zur theoretischen Physik I, Mechanik*. Heidelberg 1996
- [129] Laplace, P. S.: *Essai Philosophique sur les Probabilités*, Paris 1814
- [130] Laudan, L. (1990) Demystifying Underdetermination. in *Scientific Theories*, C. W. Savage (ed.), Series: Minnesota Studies in the Philosophy of Science, vol. 14) Minneapolis: University of Minnesota Press, 91 – 196
- [131] Laudan, L., Leplin, J. (1991) Empirical equivalence and underdetermination. *Journal of Philosophy*, 88, 449 – 472
- [132] Lehman, R.S. (1955) On confirmation and rational betting. *The Journal of Symbolic Logic*, 20 (3), 251 – 262
- [133] Leinfellner, W.: *Einführung in die Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie*. Mannheim 1965
- [134] Lewin, K.: (1930) Der Übergang von der aristotelischen zur galileischen Denkweise in Biologie und Psychologie. *Erkenntnis*. 1. 421 – 466
- [135] Lewis, D. (1980) A Subjectivist's Guide to Objective Chance, in: *Philosophical Papers II*, New York 1986, Lewis, D. (1994) Human Supervenience Debugged, *Mind*, 103, 473-490
- [136] Lloyd, S. (2012) A Turing test for free will. *Phil Transactions of the Royal Society A28*, 3597–3610
- [137] Loftus, E.: *Eyewitness testimony*. Harvard University Press 1779/1996

- [138] Loftus, E., Ketchham. K.: The myth of repressed memory – False memories and allegations of sexual abuse. New York 1994
- [139] Ludwig, R.: Hegel für Anfänger – Phänomenologie des Geistes. München 1997
- [140] Mach, E.: *Analyse der Empfindungen*, DBG, Darmstadt 1991
- [141] Martin, J.L. (2001) The Authoritarian Personality, 50 years later: what lessons are there for Political Psychology? *Political Psychology*, 22, 1-26
- [142] Mikkelsen, J. M. (2004) Dissolving the Wine/Water Paradox. *British Journal of Philosophy*, 55, 137 – 145
- [143] Milkov, N. (2008) Die Berliner Gruppe und der Wiener Kreis: Gemeinsamkeiten und Unterschiede. In: Martina Fürst et al. (eds.), *Analysen, Argumente, Ansätze*, Frankfurt: Ontos Verlag, 2008, pp. 55-63.
- [144] Mises, R. von: Probability, statistics, and the truth. Dover Pbn Inc 1957/1982
- [145] Murray, J.D.: *Mathematical Biology*, Berlin 1989
- [146] Morgenstern, M., Zimmer, R.: Hans Albert – Karl Popper – Briefwechsel 1958 – 1994. S. Fischer-Verlag, Frankfurt 2005
- [147] Mortensen, U.: Bayessche Statistik. Skriptum 2010
- [148] Ornstein, D.S., Weiss, B. (1991) Statistic properties of chaotic systems. *Bulletin of the American Mathematical Society*, 24, 11-116
- [149] Patzig. G.: Hegels Dialektik und Łukasiewicz's dreiwertige Logik. In: von Thadden, R. (Hrsg) *Das Vergängliche und die Geschichte*. Festschrift für Reinhard Wittram zum 70. Geburtstag, 443–460
- [150] Pinker, S.: The better angels of our nature. Why violence has declined. New York 2011
- [151] Pöggeler, O. (1985) Den Führer führen. Heidegger und kein Ende. *Philosophische Rundschau*, 32, 26-67
- [152] Poincaré, H.: Science and Hypothesis. Dover, New York 1952
- [153] Popper, K. R.: Logik der Forschung. Tübingen 2002
- [154] Popper, K.R.: Ausgangspunkte. Meine intellektuelle Entwicklung. Ex Libris (Lizenzausgabe) Zürich 1976/1981,

- [155] Popper, K.R.: On the sources of knowledge and ignorance, in Popper, K.R.: *Conjectures and refutations. The growth of scientific knowledge.* London 1963
- [156] Popper, K.R.: The propensity interpretation of the calculus of probability and the quantum theory. I; S. Körner (ed.) *Observation and Interpretation. Proceedings of the Ninth Symposium of the Colston Research Society, University of Bristol, 65-79, 88-89*
- [157] Popper, K. R.: What is dialectic? Paper read to a philosophy seminar at Canterbury University College, Christchurch, New Zealand. First published in *Mind*, 49, 1940. In: Popper, K.R.: *Conjectures and refutations*, London 2002
- [158] Popper, K. R.: *Conjectures and Refutations.* London, New York, 1963/2002
- [159] Popper, K. R., Miller, D.W. (1983) A proof of the impossibility of inductive probability. *Nature*, 302, 687 – 688
- [160] Popper, K. R., Miller, D.W. (1987) Why probabilistic support is not inductive. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A*, 301, 509 – 591
- [161] Ptak, R.: Grundlagen des Neoliberalismus. In: Butterwegge et al. (2008)
- [162] Puntel, L.B. (1996) Lässt sich der Begriff der Dialektik klären? *Journal for General Philosophy of Science*, 27, 131-165
- [163] Puntel, L.B. (1997) Dialektik und Formalisierung. *Journals of General Philosophy of Science*, 28, 367–383
- [164] Puntel, L.B. (2005) Hegels Wahrheitskonzeption: Kritische Rekonstruktion und eine "Analytische" Alternative. In: *Internationales Jahrbuch des deutschen Idealismus. Band 3: Deutscher Idealismus und die analytische Philosophie der Gegenwart.* 208–242
- [165] Putnam, H.: Scientific Realism. In: Leplin, J. (ed) Berkeley 1984
- [166] Quine, W. v. O. (1951) The two dogmas of empiricism. *Philosophical Review* 60 (1), 20 – 43
- [167] Ramsey, F.P. *Truth and probability*, und *Chance*, in: Mellor, D.H.(ed) *Philosophical Papers.* Cambridge 1990

- [168] Ramsey, F. P.: Truth and Probability. In: Foundations of Mathematics and other Essays, R. B. Braithwaite (ed.) 1931, reprinted: Studies in Subjective Probability, H. E. Kyburg, Jr., Smokler, H.E. (eds) Cambridge, 1990
- [169] Redding, P. (2006) Georg Wilhelm Friedrich Hegel. The Stanford Encyclopedia of Philosophy, <http://plato.stanford.edu/entries/hegel/>
- [170] Reichenbach, H. (1930) Kausalität und Wahrscheinlichkeit. *Erkenntnis*, 1, 158–188
- [171] Reichenbach, H.: The philosophical significance of the theory of relativity. In: Feigl, H., Brodeck, M. (eds) Readings in the philosophy of science. New York, 1953
- [172] Reichenbach, H. (1938a) On Probability and Induction, *Philosophy of Science* 5 (1), 21–45.
- [173] Reichenbach, H.: Experience and Prediction. An Analysis of the Foundations and the Structure of Knowledge, Univ. of Chicago Press, Chicago (1938b)
- [174] Röd, W.: Der Weg der Philosophie, Band II, 17. bis 20. Jahrhundert, München 2000
- [175] Römpp, G.: Hegel leicht gemacht – Eine Einführung in seine Philosophie. Köln Weimar Wien 2008
- [176] Rofé, Y. (2008) Does repression exist? Memory, pathogenic, unconscious and clinical evidence. *Review of General Psychology*, 12(1), 63 – 85
- [177] Rosenthal, J.: Wahrscheinlichkeiten als Tendenzen. Eine Untersuchung objektiver Wahrscheinlichkeitsbegriffe. Paderborn 2004
- [178] Rosenthal, J. (2006) Die Propensity-Theorie der Wahrscheinlichkeit. *Zeitschrift für philosophische Forschung*, 60, 241-268
- [179] Ross, A.: Strange Weather: Culture, Science and Technology in the Age of Limits. London 1991
- [180] Russell, B. (1908) Mathematical Logic as based on theory of types. *American Journal of Mathematics*, 30(2), 222 – 262
- [181] Russell, B.: Problems of Philosophy. London 1959
- [182] Russell, B.: History of western philosophy. London 1971

- [183] Russell, B. (1914) Logic as the essence of philosophy. In Russell, B. : Our knowledge of the external world. Routledge London New York 1914/2005
- [184] Russell, P. (1918) The Philosophy of Logical Atomism. In: Pears, D. (ed) Russell's Logical Atomism. Oxford 1972
- [185] Russell, B.: My philosophical development. 1959 Nottingham 2007
- [186] Ryckman, T.A. (2006) Early philosophical interpretations of General Relativity. Stanford Encyclopedia of Philosophy, <http://plato.stanford.edu/>
- [187] Savage, L.J.: The Foundations of Statistics. 1954, reprint Dover, New York 1972
- [188] Scheibe, E.: Die Philosophie der Physiker. München 2007
- [189] Schilpp, Paul A. (ed.) The Philosophy of Karl Popper, 2 vols. La Salle, IL: Open Court Press, 1974.
- [190] Schnädelbach, H.: Philosophie in Deutschland 1831 – 1933. Frankfurt 1983/2013
- [191] Schnädelbach, H.: Vernunft und Geschichte. Frankfurt 1987
- [192] Schnädelbach, H.: Georg Wilhelm Hegel zur Einführung, Hamburg 1999a
- [193] Schnädelbach, H. (1999b) Noch einmal Hegel – Replik auf Volker Gerhardt, Die Größe Hegels. *MERKUR* 607, 1121 – 1124
- [194] Schnädelbach, H.: Was Philosophen wissen und was man von ihnen lernen kann. München 2012
- [195] Schwanitz, D.: Bildung - alles, was man wissen muß. Goldmann, 2002
- [196] Seifert, F.: *Charakterologie*. Handbuch der Philosophie, München-Berlin 1929
- [197] Shimony, A. (1955) Coherence and the axioms of confirmation. *The Journal of Symbolic Logic*, 20 (1), 1 – 28
- [198] Sneed, Joseph D.: The Logical Structure of Mathematical Physics. Dordrecht 1979
- [199] Spengler, O.: Der Untergang des Abendlandes. Zürich, 1923/1980

- [200] Sober, E.: 'Evolutionary Theory and the Reality of Macro Probabilities'. PSA 2004 Presidential Address. Also in E. Eells and J. Fetzer (eds), *Probability in Science*. Open Court, 2004
- [201] Sokal. A. (1996) Transgressing the boundaries: toward a transformative hermeneutics of quantum gravity. *Social Texts*, 46/47, 217 – 252 (ebenso: <http://www.physics.nyu.edu/faculty/sokal/>)
- [202] Sokal. A., Bricmont, J.: *Fashionable Nonsense. Postmodern Intellectuals' Abuse of Science*. New York 1999
- [203] Stanford, K. (2009) Underdetermination of scientific theory. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, <http://plato.stanford.edu/entries/scientific-underdetermination/>
- [204] Stangl, W.: *Das neue Paradigma der Psychologie. Die Psychologie im Diskurs des Radikalen Konstruktivismus*. Wiesbaden 1989.
- [205] Stegmüller, W.: *Metaphysik, Wissenschaft, Skepsis*. Frankfurt, 1954
- [206] Stegmüller W.: *Erklärung, Begündung, Kausalität*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 1983
- [207] Stegmüller, W.: *Hauptströmungen der Gegenwartsphilosophie, Band II*, Stuttgart 1987
- [208] Stegmüller, W.: *Das Problem der Induktion: Humes Herausforderung und moderne Antworten. Der sogenannte Zirkel des Verstehens*. Wissenschaftliche Buchgesellschaft Darmstadt, Darmstadt 1974
- [209] Stekeler-Weithofer, P.: *Die Philosophie des Selbstbewußtseins*. Frankfurt 2005
- [210] Stekeler-Weithofer, P.: *Mathematisches und begriffliches Denken in Hegels Wissenschaft der Logik*. In: Neuser, W., Höhle, V. (Hrsg) *Logik, Mathematik und Naturphilosophie im objektiven Idealismus. Festschrift für Dieter Wandschneider zum 65. Geburtstag*. Würzburg 2004
- [211] Strzelewicz, W.: *Diskurse am Institut für Sozialforschung um 1930. Persönliche Erinnerungen*. In: Papke, Sven: *Ordnung und Theorie. Beiträge zur Geschichte der Soziologie in Deutschland*, 147-167, Darmstadt 1986
- [212] Suppes, P. (1993) *The Transcendental Character of Determinism*. In: French, E.A., Uehling, T.E., Wettstein, H.K. (eds) *Midwest Studies in Philosophy*, Vol. XVIII, Notre Dames Press, 242-257

- [213] Szabó, L. (2007) Objective probability-like things with and without objective indeterminism. *Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, 38, 1-11
- [214] Székely, G. J.: Paradoxa. Thun, Frankfurt/Main 1990
- [215] Taleb, N.N.: Fooled by Randomness – The hidden role of chance in life and in the markets. Penguin Books 2004
- [216] Tarski, A.: *The problem of truth in the formalized languages*. In: Tarski, A.: Logic, Semantics, Meta-Mathematics, Papers from 1923 to 1938. Oxford 1956
- [217] Torgerson, W.S.: Theory and Methods of Scaling. New York 1962
- [218] Tuomela, R.: Human action and explanation. In: Fløstad, G. (ed): Contemporary Philosophy: A new survey. Vol III, Den Haag 1977
- [219] van Frassen, B.: Laws and Symmetry, Oxford: Clarendon Press, 1989
- [220] van Kampen, N.G. (1991) Determinism and Predictability. *Synthese*, 89, 273-281
- [221] Wagenmakers, E.-J. (2007) A practical solution to the pervasive problem of *p*-values. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14(5), 779–804
- [222] Wandschneider, D. (1993) Das Antinomieproblem und seine pragmatische Dimension. In: Stachowiak, H. (Hrsg.): *PRAGMATIK, Handbuch des pragmatischen Denkens..* Band 4. Meiner Verlag, Hamburg, 320-352
- [223] Wandschneider, D.: Die Stellung der Natur im Gesamtentwurf der hegelischen Philosophie. In: Petry, J. M.: Hegel und die Naturwissenschaften. Frommann-holzboog 1987
- [224] Wandschneider, D. (1996) Eine auch sich selbst mißverstehende Kritik: Über das Reflexionsdefizit formaler Explikationen. *Journal for General Philosophy of Science*, 27, 347–352
- [225] *Veröffentlichungen des Vereines Ernst Mach, hrsg. vom Verein Ernst Mach, Artur Wolf Verlag, Wien 1929: das Werk hat keine offiziell genannten Verfasser.*
- [226] von Weizsäcker, C. F.: Zum Weltbild der Physik. Stuttgart, 1976
- [227] Weber, K. (2006) Science Wars – Remarks from a Critical Rationalist's Point of View. <http://www.researchgate.net/publication/228175404>



- [228] Weitbrecht, H.J.: Psychiatrie im Grundriß. Berlin, Heidelberg, Göttingen 1963, p. 174
- [229] Westphal, W.H.: Physik. Berlin, 1959
- [230] Westphal, M.: History and Truth in Hegel's Phenomenology. Bloomington 1998
- [231] Welsch, W. (2005) Hegel und die analytische Philosophie. *Jenaer Universitätsreden*, 15, 145–221
- [232] Wiggershaus, R.: Die Frankfurter Schule. München 1988. Alle Zitate beziehen sich auf die 6-te Auflage aus dem Jahre 2001.
- [233] Windelband, W.: Geschichte und Naturwissenschaft. Rede zum Antritt des Rektorats der Kasier-Wilhelms-Universität Straßburg, 1. Mai 1894
- [234] Wissenschaftliche Weltauffassung. Der Wiener Kreis. *Veröffentlichungen des Vereins Ernst Mach*, hrsg. vom Verein Ernst Mach, Artur Wolf Verlag, Wien 1929
- [235] Witkin, E.W. (2000) Why did Adorno "hate" jazz? *Sociological Theory*, 18, 145-170
- [236] Worrall, J.: *Imre Lakatos (1922-1974): Philosopher of mathematics and philosopher of science*, Z. Allgemeine Wissenschaftstheorie 5 (2) (1974), 211-217.
- [237] von Wright, G.H.: Erklären und verstehen. (London , 1971) Europäische Verlagsanstalt, Hamburg 2008
- [238] Yourgrau, P.: A world without time: the forgotten legacy of Gödel and Einstein, Cambridge, Mass. 2005.
- [239] Zahar, E. (1980) Positivismus und Konventionalismus. *Zeitschrift für Allgemeine Wissenschaftstheorie/Journal for General Philosophy of Science*, 11 (2), 292 – 301
- [240] Zahar, E. (1983) Logic of discovery or psychology of invention. *British Journal of Philosophy of Science*, 34, 243 – 261
- [241] Zalta, E. E. (2008) Gottlob Frege. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, <http://plato.stanford.edu/entries/frege/>
- [242] Zimmer, D. E.: Tiefenschwindel – Die endlose und beendbare Psychoanalyse. Reinbeck bei Hamburg, 1986

## Index

- „, 155
- Abgrenzungskriterium, 12
- Aktionismus, 49
- Anomalien, 84
- archimedischer Punkt, 69
- Argument
  - Mißtrauen dagegen, 183
- Balkenwaage, 96
- Basiswerturteile, 103
- Bayes-Faktor, 152
- Beobachtungssprache, 101
- Bewährung, 110
- Biot, 73
- Blindheit
  - phänomenologische, 199
- Brückenprinzip, 143
- CPR
  - vergl. Rationalismus, 43
- Dämon, Laplacescher, 139
- Definition
  - essentialistische, 55
  - nominalistische, 57
- degree of belief, 123
- Degree-of-Belief-Funktion, 143
- Degree-of-Belief-Funktionen, 123
- Demarkation, 9, 93
- Denkfehler, Fregescher, 48
- Determinismus, ontologischer, 140
- Dialektik
  - eine Allüre des Denkens, 212
- Disjunktion, 32, 112
- Dogma, 71
- Dogmatismus, doppelt verschanzter,  
227
- Dutch Book, 123, 127, 131
- Dutch-Book-Argument, 126
- economic man, 128
- Einsatz, 126
- Einsicht, 65
  - und Einsicht, 66
  - und Evidenz, 67
- Elektrizität
  - nach Hegel, 202
- Elementarereignis, 114
- Entscheidbarkeitsproblem, 19
- Entscheidungsexperiment (*experimentum crucis*), 94
- Erkennen
  - mathematisches (nach Hegel), 202
- Erklärungsgehalt, 169
- Essentialismus, 5, 8, 60
  - metaphysischer, 51
  - methodologischer, 51
- Essenz, 55
- Eubulides, Paradox von, 15
- Evidenz, 66
- Evidenz, induktive, 130
- Evidenzerlebnis, 67
- experimentum crucis (F. Bacon), 73
- Explikation
  - Carnap, 79
- Extension, 77
- Fallgesetz, 10
  - Galilei, 105
- Fallibilismus, 43
- Falsifikation, 11
- Falsifikationismus, naiver, 92
- fast sicher (f.s.), 137
- Fluktuationen, 141
- Foucaultscher Apparat, 74
- Fresnel, 73
- Freudo-Marxismus, 22
- Freudomarxismus, 155
- Ganze, das, 46

Geldpumpe, 132  
 Gesetz der großen Zahlen, 136  
 Grad der Bewährung, 18  
  
 Historizismus, 61  
 Huyghens, 73  
  
 Idealismus, 227  
 Idealistik (Henscheid), 205  
 Identitätsphilosophie, 227  
 Imponierprosaiker  
     philosophischer, 204  
 Indentitätsprinzip, 79  
 Indifferenzprinzip, 119  
 Induktion, 12, 25  
 Inferenz  
     ampliative, 34  
 Intension, 77  
 interpretatives System, 101  
 Intuition  
     geistige, 56  
  
 jede mögliche Welt, 123  
  
 kathartischer Effekt, 193  
 Kausalität des Schicksals, 192, 193  
 Kernlogik, 44, 216  
 Klowski, 44  
 Kollektiv, 135  
 konfundierende Variable, 107  
 Konjunktion, 112  
 kontextvariant/invariant, 46  
 Kontinuitätsaxiom, 125  
 Konventionalismus, 50  
 Korrespondenztheorie der Wahrheit,  
     15  
 Korroboration, 11  
 Kraft, 96  
 Kritische Theorie, 22  
  
 Laplace  
     Dämon, 139  
     Lichttheorien, 73  
  
     Wahrscheinlichkeiten, 19  
 Letztbegründung, 43  
 Lichtgeschwindigkeit, 86  
 Lichtkorpuskeln, 73  
 Logistik, 170  
 logoi, 240  
 logozentrisch, 240  
  
 merger-of-opinion-effect, 38  
 Metasprache, 15  
 Methode  
     objektiv-verstehende, 169  
 Mob-Psychologie, 103  
 modus ponendo, 70  
 modus tollens, 12, 169  
  
 Narrativ, 239  
 Newton  
     Allgemeines Gravitationsprinzip,  
         75  
     euklidischer Raum, 51  
     Fallgesetz, 10  
     Fernkraft, 52  
     Lichttheorien, 73  
     Schwere und Essenz, 51  
     newtonsche Methode, 74  
     no-theory-theory, 147  
     Nominalismus, 50  
     normal science, 83  
     Novum Organum, 73  
  
 Objekt  
     kontextvariant, - invariant, 46  
 Objektsprache, 15  
 odds, 126  
 oracular philosophy, 59  
  
 Paradigma, 84  
 Paradox  
     Wein-Wasser, 119  
 Planetenumlaufbahn, 74  
 poetry  
     good and bad, 186

Positivismus  
     als Zeichen der Schwäche, 52  
 Positivismusstreit, 23, 156  
 Prädikate, monadische, 129  
 Pragmatismus, 76  
 Primat, methodologischer, 46  
 Principal Principle, 143  
 principium individuationis, 163  
 Prinzip vom unzureichenden Grund,  
     116  
 Problem des einzelnen Falles, 135  
 Produktregel, 114  
 Propensität, propensity, 20  
 Propensitäten, 138  
 Psychoanalyse, 9, 48, 97, 155, 185,  
     192  
 quidditas, 56  
 Quine-Duhem-These, 39  
 rationale Rekonstruktion, 102  
 Rationalismus  
     comprehensive pancritical (CPR),  
         43  
     kritischer, 41  
     pankritischer, 42  
     umfassender, 40  
     unkritischer, 41  
 Rationalismus, kritischer, 12, 155  
 Realismus, 50  
 Reduktionismus  
     radikaler, 80  
 Referenzklasse, 135  
 Regellosigkeitsaxiom, 19  
 salva veritate, 79  
 Scheinevidenz, 66  
 Schicksal, Kausalität des, 186  
 science wars, 244  
 Situationslogik, 169  
 Sneed, J.D., 95  
 sophistizierter Falsifikationismus, 91  
 Stützung einer Hypothese, 27  
 stakes, 126  
 Statistik, orthodoxe, 21  
 Strukturkern, 96  
 Supervenienz, Humesche, 144  
 synthetisch a posteriori, 65  
 synthetisch a priori, 65  
 Szientismus, 167  
 tertium non datur, 65  
 theoretisch progressiv, 93  
 Theorie, kritische, 155  
 Tiefenhermeneutik, 192  
 Totalität, 46, 155  
 transzendental, 211  
 Transzendentalpragmatik, 43  
 Unabhängigkeit, stochastische, 113  
 Undurchsichtigkeit  
     phänomenologische, 188  
 Universalien, 50  
 Universalienstreit, 50  
 Underdeterminiertheit, von Theorien,  
     82  
 Urentscheidung, vorrationale, 67  
 verification theory of meaning (VTM),  
     79  
 Verstehen  
     objektives, 169  
 VTM, 79  
 Wahrheitsbegriff, Poppers, 169  
 Wahrscheinlichkeit  
     epistemische, 111  
     frequentistische, 134  
     objektive, 111  
     statistische, 134  
     als propensity, 112  
     bayesianisch, 112  
     Limestheorie, 134  
     prequentialistisch, 112  
 Wahrscheinlichkeitsfunktion, 124  
 Wahrscheinlichkeitsmetaphysik, 20

Wettchance, 126  
Wettquotient, fairer, 126  
Young, 73  
Zweisprachenmodell, 101