

Wissenschaftstheorie III (1)

Hermeneutik und Positivismus

U. Mortensen

Literaturangaben findet man am Ende des zweiten Teils
(Wissenschaftstheorie III (2)).

**Kein Gedanke ist so absurd, dass ein Philosoph ihn nicht schon
gedacht hätte.**

René Descartes

Das Skriptum wurde ursprünglich für die Vorlesung *Einführung in die
Wissenschaftstheorie*, WS 2004/2005, konzipiert. Es sind seitdem Er-
weiterungen des Textes vorgenommen worden, die über den Stoff der
Vorlesung hinaus gehen. Fehler werden, sobald sie gefunden werden,
korrigiert.

Letzte Änderung 19.05. 06. 2026

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	4
1.1	Ausgangspositionen	9
1.2	Neuere Formen des Idealismus	10
1.2.1	Von Descartes zu Fichte	12
1.2.2	Hegels Variante	23
1.3	Franz Brentano: Intentionalität und Evidenz	23
1.4	Wilhelm Windelband: nomothetisch versus idiographisch	25
1.5	Wilhelm Dilthey: Naturerklären und Seelenverstehen	30
1.6	Hermeneutik: Die Methodologie der Deutung	42
2	Verstehen ist Erklären ist Verstehen	51
2.1	Der praktische Syllogismus	53
2.2	Zur phänomenologischen Undurchsichtigkeit	55
2.3	Zur phänomenologischen Instabilität	58
2.4	Zum Begriff der wissenschaftlichen Erklärung	60
3	Begriffe, Definitionen und Explikationen	70
3.1	Explikationen und Definitionen	72
3.2	Operationale Definitionen	75
3.3	Implizite Definitionen	77
4	Einige Grundbegriffe der formalen Logik	78
4.1	Klassische Logik: Syllogismen	78
4.2	Junktoren	85
4.3	Probleme der klassischen Logik	86
4.4	Kalküle und Logikkalküle	90
4.5	Der Aussagen- und der Prädikatenkalkül	93
4.5.1	Der Aussagenkalkül	93
4.5.2	Der Prädikatenkalkül	98
5	Nicht-idealistische Positionen	103
5.1	Kants Erben	103
5.2	August Comte: die Konzeption des Positivismus	107
5.3	Ernst Mach: Empiriokritizismus	109
5.4	Die Mach-Planck-Kontroverse	113
5.5	Ludwig Boltzmann: die Relativierung des Positivismus	115
5.6	Argumente gegen Kant und Hegel	116
5.6.1	Henri Poincarés Konventionalismus	117
5.6.2	Pierre Duhems Holismus	122
5.6.3	Philipp Franks und Albert Einsteins frühe Ansichten	125
5.6.4	Georg Cantors Kontinuum	127
5.6.5	Gottlob Freges Logizismus	128

5.6.6	Bertrand Russells Analysen	137
5.6.7	Ludwig Wittgensteins Tractatus	154
6	Der Logische Empirismus	158
6.1	Einführung	158
6.2	Das Manifest des Wiener Kreises	161
6.3	Der Wiener Kreis	164
6.3.1	Rudolf Carnaps Argumentationen	169
6.3.2	Otto Neuraths Vorstellungen	180
6.3.3	Auflösung	181
6.4	Hans Reichenbach und der Berliner Kreis	183
6.5	Empirische Hypothesen und das Rabenparadox	187
7	Wahrheitstheorien	199
7.1	Überblick	199
7.2	Wahrheit und Verifikation	202
8	Anhang: Cantors Diagonalargument	208
	Index	209

1 Einführung

Die Frage, was denn Wissenschaft sei, wurde bis jetzt ohne Bezug auf bestimmte Wissenschaften gestellt; illustriert wurden die Überlegungen jedoch in erster Linie anhand naturwissenschaftlicher Beispiele. In Wissenschaftstheorie II wurden aber die Auffassungen Aristoteles' einerseits und Galileo Galileis andererseits vorgestellt; die aristotelische und die galileische Denkweise bilden gewissermaßen die Pole einer Dimension, auf der Arten wissenschaftlichen Denkens angesiedelt werden können. Eine zweite Dimension wird durch die Dichotomie Naturwissenschaft versus Geisteswissenschaft definiert. Die newtonsche Physik ist das Standardbeispiel einer Naturwissenschaft mit eindeutig galileischer Ausrichtung, die Geschichtswissenschaft gilt als Geisteswissenschaft, – ob sie aristotelisch oder galileisch ist, ist nicht so einfach zu entscheiden. Um den Status der Psychologie wird gestritten; im akademischen Bereich wird sie mittlerweile eher als Naturwissenschaft betrieben, bei vielen Nicht-Psychologen und einigen Psychologen gilt sie als Geisteswissenschaft, und die Frage ob die Psychologie eher galileisch oder eher aristotelisch ist, wurde zuerst von Kurt Lewin (1930) diskutiert; in der Psychologie werde aristotelisch gedacht, da sie zu viel auf Klassifikationen (z.B. "Typen") fokussiere, die Natur psychischer Prozesse sei aber dynamisch, und die Berücksichtigung der Dynamik werde sie zu einer galileischen Wissenschaft machen.

Es soll noch einmal kurz zusammengefasst werden, welche Merkmale wissenschaftlicher Arbeit dem aristotelischen Ansatz entsprechen und welche dem galileischen. Aristotelische Wissenschaft – gemeint ist insbesondere die Physik – ist primär klassifikatorisch. Die Zugehörigkeit eines Gegenstandes zu einer Klasse definiert das *Wesen*, das wiederum das Verhalten des Gegenstandes bestimmt. Eine Klasse ist durch die Menge der Eigenschaften bestimmt, die alle Gegenstände, die zu einer gegebenen Klasse gehören, gemeinsam haben. Diese Konzeption der Klasse spiegelt sich in der aristotelischen Logik, der Syllogistik, wieder, die in Abschnitt 4.1 ausführlicher dargestellt wird. Zur Illustration sei nur ein einfaches Beispiel genannt: es gelte P1: Alle Menschen sind sterblich, P2: Giordano Bruno ist ein Mensch, C: Giordano Bruno ist sterblich. Die Prämissen P1 und P2 sind Aussagen über eine Klasse bzw. über ein Mitglied der Klasse, C ist eine Schlußfolgerung (conclusio): von der Zugehörigkeit zu einer Klasse wird auf ein Merkmal geschlossen, das alle Elemente der Klasse haben. Lewin (1930) merkt an, dass die aristotelischen Klassifikationen im Allgemeinen einen starren, nicht-dynamischen Charakter haben. Sterblich zu sein ist ein Wesensmerkmal des Menschen, es unterliegt keiner Veränderung. Für Menschen, allgemein Lebewesen, mag die Starrheit bezüglich des Merkmals 'sterblich' angemessen sein, bei anderen Merkmalen ist aber die Annahme der Starrheit nicht angemessen. So kann ein Mensch in bestimmten Situationen geizig, frustriert etc sein, in anderen Situationen nicht; derartige Variationen deuten dyna-

mische Prozesse an, die in einem aristotelischen Klassifikationssystem nicht einfach unterzubringen sind: man müßte eine Klassifikation von Situationen einführen und dann angeben, in welcher Klasse von Situationen ein Mensch geizig, frustriert etc ist, und die Grenzen eines solchen Klassifikationssystem sind absehbar, denn ob die Zuordnung von Situationen zu Eigenschaften fix, also nicht dynamisch ist, ist zweifellos eine starke Annahme. Die Klassen sind bei Aristoteles of mit Werten verbunden. So gibt es Bewegungen verschiedener Art. Die "höchste" Art der Bewegung ist kreisförmig bzw. eine Bewegung längs einer Geraden. Diese Art von Bewegungen sind "himmlischer" Art. Irdische Bewegungen sind unterhalb des Sphäre des Mondes angesiedelt und heißen deshalb sublunar, und die sublunare Welt ist im Vergleich zur himmlischen Welt minderwertig. Einem Körper kommen Kräfte zu, und wenn diese den Körper zu seiner Vollendung drängen, sind es gute Kräfte, andernfalls handelt es sich um Störungen, die entweder zufälliger Natur sind oder die dadurch charakterisiert sind, dass sie den guten Kräften entgegen wirken. Wichtig für eine Wissenschaft sind Gesetze, und nach Aristoteles beziehen sich Gesetze auf Vorgänge, die ohne Ausnahme geschehen und die häufig vorkommen. "Zufällig" ist das, was einmalig geschieht. So ist ein Individuum in diesem Sinne zufällig, denn es kann nur in Bezug auf bestimmte Merkmale Element einer Klasse sein, nicht aber in Bezug auf alle seine Merkmale. In Bezug auf die Klasse gibt es keine individuellen Unterschiede. Für die Physik folgt, dass nicht alle Vorgänge einem Gesetz folgen. Die Bewegungen der Planeten haben Gesetzescharakter, denn diese Bewegungen ändern sich nicht. Das Fallen eines Blattes ist zufällig: zwei Blätter fallen nicht gleichartig vom Baum, und hebt man ein Blatt wieder auf und läßt es noch einmal fallen, so fällt es in anderer Weise als beim ersten Mal. Das Kriterium für Gesetzlichkeit ist die Regelmäßigkeit eines Ablaufs, in der Regelmäßigkeit wird die "innere Gesetzmäßigkeit", die regelmäßige Wiederkehr des Gleichen (Lewin) deutlich, die den Begriff der Gesetzmäßigkeit charakterisiert. Gesetzmäßig sind also nur Vorgänge, die gleichartig, wenn nicht identisch verlaufen und sich in diesem Verlauf wiederholen. Dies ist der Häufigkeitsaspekt im aristotelischen Begriff der Gesetzmäßigkeit: Vorgänge müssen *häufig* ablaufen, damit sie durch ein Gesetz charakterisiert werden können.

Nach Lewin hat der aristotelische Gesetzesbegriff einen "quasi-statistischen" Charakter, weil sie einen Extremfall der Regelmäßigkeit entspricht. Gesetzmäßigkeiten haben gewissermaßen historischen Charakter, – weil sie schon immer existieren, wie man am Beispiel der Planetenbewegungen sehen kann, – wenn man die Annahme macht, dass das Universum schon immer in dieser Form und ohne Veränderungen existiert hat und existieren wird. Ein einmaliges Geschehen kann nach Aristoteles nicht Ausdruck eines Gesetzes sein. Unter den Bedingungen des täglichen Lebens führen bestimmte leichte Gegenstände eine Bewegung "nach oben" aus: etwa Flammen, oder Teilchen, die in Flammen nach oben gewirbelt werden. Schwere Gegenstände dagegen

bewegen sich "nach unten". Diese Bewegungen können "häufig" beobachtet werden und erfüllen damit eine notwendige Bedingung für die Existenz einer Gesetzmäßigkeit. Gesetzmäßigkeiten bestimmen das "Wesen" der jeweiligen Gegenstände.

Den galileischen Ansatz hat Galilei – natürlich ohne ihn so zu nennen – selbst am Beispiel seines Fallgesetzes diskutiert. Für Galilei ist es nicht mehr das Wesen der Kugel, das impliziert, dass sie eine schiefe Ebene hinabrollt oder vom schiefen Turm in Pisa fällt, und die schiefe Ebene stellt keine "Störung" des freien Falls dar. Das "Verhalten" der Kugel wird durch die Bedingungen spezifiziert, denen sie ausgesetzt wird. Das Individuelle oder "Zufällige" im aristotelischen Sinn geht ein in die mathematische Beschreibung der Relationen zwischen den Bedingungen; die Länge der durchfallenen bzw. durchlaufenen Strecke ist stets proportional zum Quadrat der Zeit, die für die Strecke benötigt wird, wobei Galilei mit den Messfehlern zurechtkommen mußte, die durch die Reibung der Kugel an der Fallrinne entstehen – seine Gesetze gelten streng ja nur im Vakuum; die Luftreibung wirkt sich bei Kugeln anders aus als bei trockenen Blättern oder Federn. Die Messfehler entsprechen dem Zufälligen bei Aristoteles, bedeuten aber nach Galilei eben nicht, dass keine Gesetzmäßigkeit vorliegt, und überdies ist es gleichgültig, ob die Kugel aus Holz, Blei oder Eisen ist, ihr "Wesen" geht nicht in seine Gleichungen ein. Die Fallgesetze können dann auch nicht aus dem Wesen der Kugel gefolgert werden, sondern sie werden aus den Daten gewonnen, und die bestehen aus den Zeiten, die eine Kugel benötigt, um bestimmte Strecken in Abhängigkeit vom Winkel zwischen der Bahn und der Ebene zu durchmessen. Wie sie in Bezug auf Gesetzmäßigkeiten interpretiert werden, ist allerdings unter Wissenschaftstheoretikern umstritten. Einige sind der Ansicht, dass Gesetzmäßigkeiten induktiv aus den Daten abgeleitet werden, aber dann ergibt sich sofort die Frage, was mit 'induktiv' gemeint sein soll. David Hume wird argumentieren, dass induktive Folgerungen keinen Sinn machen, und Popper wird sich ihm anschließen. Die Frage der Induktion wird insbesondere im Zusammenhang mit den Thesen der Neopositivisten einerseits und Poppers Theorie der Falsifikation von Hypothesen andererseits besprochen, hier muß die Frage vorerst offen bleiben. Anzumerken ist noch, dass der aristotelische Begriff der Häufigkeit nicht in den galileischen Begriff der Gesetzmäßigkeit eingeht. Die galileischen Gesetzmäßigkeiten beziehen sich nur auf die Bedingungen, unter denen Vorgänge ablaufen, unabhängig von der Häufigkeit, mit der die Bedingungen und die Vorgänge auftreten.

Im 19-ten Jahrhundert entwickelte Auguste Comte den Positivismus, eine Theorie der wissenschaftlichen Erklärung, die kausal zu sein habe und die überdies durch einen methodologischen Monismus gekennzeichnet sei: für Human- wie für Naturwissenschaften soll dieselbe Methodologie gelten. Das Ideal einer Wissenschaft werde durch die Physik verkörpert, finalistische bzw. teleologische Erklärungen, wie sie zum Beispiel in der Geschichtsforschung vorkommen bzw. in der Philosophie der Geschichte gelegentlich

postuliert werden gelten als unwissenschaftlich. Derartige Erklärungen könnten, so Comte, stets in kausale Erklärungen transformiert werden. Der Positivismus stehe damit in der galileischen Tradition. von Wright (1971/2008) steht einerseits dem galileischen und in gewisser Weise auch dem positivistischen Ansatz nahe, sieht aber in teleologischen Aspekten von Handlungen ein Problem für diesen Ansatz, weil teleologische Determinanten von Handlungen üblicherweise nicht kausal gedeutet werden. Von Wright diskutiert insbesondere das von C. G. Hempel¹ zusammen mit P. Oppenheim² entwickelte Modell der Erklärung (Hypothetico-deduktives- oder Hempel-Oppenheim-Schema) in Bezug auf die Möglichkeit teleologischer Erklärungen, die seiner Ansicht nach über den aus der Kybernetik entlehnten Begriff der Rückkopplung in kausale (also "galileische") Erklärungen transformiert werden können. Hierauf wird in Abschnitt 2.4 zurückgekommen.

Der Positivismus ist aber keineswegs als allgemeines Wissenschaftsideal anerkannt worden. Menschliches Handeln werde eher durch Intentionen bestimmt, kausale Vorhersagen von Verhalten seien deshalb gar nicht möglich. Vielfach standen die Kritiker des Positivismus in der Tradition des Deutschen Idealismus, der deutsche Historiker Droysen³ unterschied dementsprechend zwischen dem Erklären als naturwissenschaftlicher und dem Verstehen als geisteswissenschaftlicher Methode; die Rede ist von einer methodologischen Dichotomie. Windelband (1894) sprach von den Gesetzen der galileischen bzw. newtonschen Physik als von nomothetischen Gesetzen, also von Gesetzen, die unter gleichen Bedingungen auch gleichermaßen gelten. In der Geschichtsforschung findet man kaum derartige Gesetze, man kann Vorgänge nur individuell beschreiben. Wissenschaften, in denen Vorgänge nur in dieser Weise beschrieben werden können, nannte Windelband ideographisch; in Abschnitt 1.4 wird ausführlicher auf diese Unterscheidung eingegangen. Die ideographische Methode sei in Kombination mit der Hermeneutik charakteristisch für die Geisteswissenschaften, für die nach Dilthey die Methode des Verstehens wesentlich sei, während für die Naturwissenschaften das Erklären charakteristisch sei.

Eine Unterscheidung der Wissenschaften in Geistes- und Naturwissenschaften findet man zumindest im Ansatz bereits gegen Ende des 18-ten Jahrhunderts, etwa bei David Hume, der von *moral sciences* im Unterschied zu den *sciences* spricht, bei John Stuart Mill (1806 – 1873), der in seinem System von induktiven und deduktiven Wissenschaften die Verhaltensforschung, die Soziologie und die Psychologie als *moral sciences* als Untergruppe der induktiven Wissenschaften aufführt. Eine Theorie des Unterschieds zwischen Natur- und Geisteswissenschaften wird aber erst durch Wilhelm Dilthey (1833 – 1911) in der *Einleitung in die Geisteswissenschaften for-*

¹Carl Gustav Hempel (1905 – 1997)

²Paul Oppenheim (1885 – 1977)

³Johann Gustav Bernhard Droysen (1808 – 1884)

muliert. *Versuch einer Grundlegung für das Studium der Gesellschaft und Geschichte* (1883) und *Der Aufbau der geschichtlichen Welt in den Geisteswissenschaften* (1905). In seiner Arbeit *Ideen über eine beschreibende und zergliedernde Psychologie* (1894) versucht Dilthey, die Psychologie als Geisteswissenschaft zu charakterisieren; in diesem Aufsatz schreibt und elaboriert er die bereits angedeutete, auf Droysen zurückgehende und zum geflügelten Wort gewordene Aussage "Die Natur erklären wir, das Seelenleben verstehen wir."

Spätestens nach Dilthey gilt, dass die Geisteswissenschaften *verstehend* arbeiten, dass deswegen ihre Methode die Hermeneutik ist und sie wegen ihres Gegenstandes ideographisch⁴ arbeiten; folgt man Dilthey, so fokussieren die Geisteswissenschaften beschreibend und *verstehend* auf den Einzelfall, während die Naturwissenschaften Sachverhalte *erklären* und die Beziehungen zwischen Sachverhalten nomothetisch, also als gesetzmäßig und nicht nur für den Einzelfall geltend charakterisieren. Oft geht mit der Unterscheidung zwischen Erklären und Verstehen der Anspruch einher, dass das Verstehen der höherwertige, weil auf das Wesen etwa eines psychischen Aktes bezogene Erkenntnisakt sei, während sich die naturwissenschaftliche Erklärung nur auf die Phänomene und eben nicht auf das Wesen der Dinge beziehe. Die Psychologie sei *wesensmäßig* eine Geisteswissenschaft, und eine als Naturwissenschaft betriebene Psychologie sei eine positivistische Verirrung. Im angelsächsischen Sprachraum wird ebenfalls zwischen den "sciences" und den "arts" bzw. den "humanities" unterschieden, wobei der Ausdruck 'science' eben für die Naturwissenschaften gebraucht wird und die 'arts/humanities' in guter Näherung den hiesigen Geisteswissenschaften entsprechen. Dass man in der Psychologie experimentell oder allgemein empirisch arbeitet wird in diesen Ländern als eher selbstverständlich betrachtet. Tatsächlich ist die angelsächsische philosophische Unterfütterung der Differenzierung von arts und sciences weniger wuchtig⁵ als die in den deutschsprachigen Ländern gelegentlich anzutreffende, nachgerade fundamentalistisch anmutende Argumentation zur Begründung der Unterscheidung zwischen Geistes- und Naturwissenschaft, die sich aus den Philosophemen des Deutschen Idealismus ergibt und wohl letztlich auf Hegel⁶ zurückgeführt werden kann, auch wenn Hegel die Unterscheidung selbst nicht getroffen hat.

⁴Die Begriffe ideographisch und nomothetisch werden in Abschnitt 1.4 ausführlich behandelt.

⁵Obwohl auch in England ein *Science war* ausgefochten wurde, der eine gewisse Korrespondenz zum Positivismusstreit in Deutschland hat; im zweiten Teil dieses Skripts wird darauf näher eingegangen.

⁶Allerdings hat auch Kant schon argumentiert, dass Wissenschaftlichkeit mit Mathematisierbarkeit einhergehen müsse, die Psychologie aber nicht mathematisierbar sei.

1.1 Ausgangspositionen

Wie bereits gesagt zählen im angelsächsischen Bereich die Geschichtswissenschaft, die Literaturwissenschaft, etc nicht zu den Wissenschaften im engeren Sinne, sondern zu den "arts", während Physik, Biologie etc eben die "sciences", die Wissenschaften sind. Nun wird man einem Historiker nicht die Wissenschaftlichkeit absprechen können, nur weil er Historiker und nicht Biologe oder Chemiker oder Physiker ist. Man bezieht sich bei einer solchen Aussage implizit auf bestimmte Kriterien für das, was Wissenschaft ausmacht. Diese Kriterien trennen Wissenschaft von Nichtwissenschaft, nicht Geistes- von Naturwissenschaft. Diese beiden Wissenschaftsarten unterscheiden sich sowohl hinsichtlich ihres Gegenstandes wie auch ihrer Methoden. Die Unterscheidung wird oft durch bestimmte Schlagwörter charakterisiert. So seien die Naturwissenschaften nomothetisch, dh man versuche dort, Gesetzmäßigkeiten für Vorgänge oder Zustände zu finden, die unter gleichen Randbedingungen in gleicher Weise ablaufen oder eingenommen werden. Die Geisteswissenschaften dagegen seien idiographisch, man versuche, zB Literatur oder Geschichte verstehend nachzuvollziehen. Der Gegenstand der Geisteswissenschaften sei nicht durch Gesetze der Art, wie sie in den Naturwissenschaften gesucht würden, beschreibbar, er unterscheide sich vielmehr grundsätzlich von dem der Naturwissenschaften. Wie schon der Ausdruck "Psychologie" belege sei sie Geistes- und Seelenkunde. Das Geistige und Seelische lasse sich aber nicht in Gesetze fassen, es lasse sich nur verstehend nachvollziehen, - schließlich ist nach Descartes die *res cogitans* unabhängig von der *res extensa*. Ein weiteres Argument für den geisteswissenschaftlichen Charakter der Psychologie beruht auf dem Begriff der Intentionalität, wie er von dem Philosophen Franz Brentano eingeführt wurde und der im folgenden Abschnitt 1.3 und ausführlicher im Skriptum Wissenschaftstheorie IV vorgestellt wird: aus der Intentionalität bestimmter psychischer Akte folge, dass letztere eben nicht wie Naturprozesse beschreibbar seien. Brentano diskutierte ausserdem den Begriff der Wahrheit in Zusammenhang mit dem der Evidenz. Ist die Einsicht in das Wesen der Intentionalität evident - und damit, Brentano folgend, auch wahr - so wäre der Versuch, Gesetzmäßigkeiten für psychische Prozesse nach Art der Naturgesetze zu finden, grundsätzlich zum Scheitern verurteilt.

Viele der Betrachtungen zur Geisteswissenschaft gehen auf Hegel zurück. Bevor also die Rede auf die Ansichten Brentanos, Windelbands und Dilthey kommt, sollen in Abschnitt 1.2 einige Aspekte der Philosophie Hegels vorgestellt werden. Natürlich mag es nachgerade als anmaßend erscheinen, in knapper Form über Hegels Philosophie zu schreiben, zumal die Ansichten über Hegel gerade auch im Zusammenhang mit der Wissenschaftstheorie stark divergieren. Wer die Schriften Bertrand Russells schätzt, kann oft wenig mit den Arbeiten Hegels anfangen, und wer in Hegels Philosophie einen Quell tiefer Einsichten sieht, hat ein distanzierendes Verhältnis zu Russell –

wobei Russell hier nicht nur für sich selbst, sondern für einen ganzen Philosophiestil steht. Hegel war nicht prinzipiell antiempirisch eingestellt, aber was grundsätzliche Aspekte der Erkenntnis angeht war für ihn die Philosophie vorrangig. Die Philosophen der Frankfurter Schule sind der hegelschen Philosophie verpflichtet und pflegen eine äußerst kritische Distanz zur Empirie zumindest in den Sozialwissenschaften. Die Empiriker wiederum pflegen eine ausgeprägte Distanz zur hegelschen Philosophie und deren idealistischen⁷ Derivaten und Varianten. Diltheys Philosophie ist ebenfalls stark von Hegel geprägt, und Diltheys Einfluß ist bis in die Positivismusdebatte der 60-er Jahre des 20-ten Jahrhunderts und darüber hinaus spürbar.

In Abschnitt 1.4 werden die Windelbandschen Überlegungen referriert, in deren Kontext die Unterscheidung von nomothetischen und idiographischen Wissenschaften eingeführt wurde. In Abschnitt 1.5 wird ein Abriss der Diltheyschen Überlegungen gegeben, die zu den wichtigsten Begründungen für die Klassifikation der Psychologie als Geisteswissenschaften wurde. Die Argumentationen Windelbands und Diltheys erscheinen intuitiv plausibel zu sein, aber die kritische Analyse der Distinktion von Verstehen und Erklären führt auf logische bzw. begriffliche Unschärfen in diesen Unterscheidungen, und Evidenzerlebnisse liefern nicht notwendig wahre Einsichten, vergl. Abschnitt 2. Es folgt eine kurze Erörterung der Hermeneutik, die gewöhnlich als Methodik der Geisteswissenschaften charakterisiert wird, die sich aber auch als ein allgemeineres, den quantifizierenden Methodenkanon der Naturwissenschaften umfassendes Modell wissenschaftlicher Forschung ansehen läßt. Abschließend wird die Problematik subjektiver Erfahrung und das sie oft begleitende Erlebnis von scheinbar evidenter Wahrheit behandelt.

1.2 Neuere Formen des Idealismus

Georg Wilhelm Friedrich Hegel wurde am 27. August 1770 in Stuttgart geboren. 1788 nahm er ein Studium der Theologie in Tübingen auf; seine Zimmergenossen im dortigen Stift waren Friedrich Hölderlin und Friedrich Wilhelm Josef Schelling. 1790 wurde Hegel Magister der Philosophie, 1793 erhielt er das Lizenziat (Lehrerlaubnis) für das Fach Theologie. Nach Tätigkeiten als Hauslehrer in Bern und Frankfurt wurde er 1805 auf Empfehlung Goethes in Jena zum Professor ernannt. 1808 mußte er wegen napoleonischer Unruhen die Professur aufgeben und arbeitete bis 1816 im Bamberg als Chefredakteur der *Bamberger Zeitung*; 1816 akzeptierte er eine Professur für Philosophie an der Universität Heidelberg, und 1818 wechselte er an die Universität in Berlin, wo er 1831 starb.

Der intellektuelle Austausch zwischen Hölderlin, Schelling und Hegel muß ebenso intensiv wie folgenreich gewesen sein, – auch wenn Hegel in seinen Schriften Hölderlin nie mehr erwähnen sollte. Hier begann die Aus-

⁷idealistisch im Sinne der Philosophie des Deutschen Idealismus.

einandersetzung mit der Philosophie Kants, die einen bestimmenden Hintergrund für die Entwicklung der Philosophie Hegels darstellt. Auf die Details der Wirkung insbesondere Hölderlins kann hier nicht eingegangen werden; das Buch von Henrich (2010) liefert hier interessante Einblicke.

Philosophen vertreten oft die Ansicht, dass jemand, der sich mit den Ansichten eines Philosophen auseinandersetzen will, ihn im Original lesen sollte. Bei Hegel ist diese Forderung aber leichter aufgestellt als umgesetzt. Bertrand Russell (1946/1961) hat eine vielzitierte Charakterisierung der hegelischen Philosophie gegeben:

”Hegel’s philosophy is very difficult – he is, I should say, the hardest to understand of all great philosophers.”⁸

Die Schwierigkeit der Texte Hegels resultiert nicht nur aus der Sprache, in der Gedanken zu Beginn des 19-ten Jahrhunderts formuliert wurden. Insbesondere für Leser, die einen argumentativen, also einen Aussagen begründenden Stil gewöhnt sind oder einen solchen Stil präferieren wirkt die Art Hegels, seine Aussagen in behauptender, nachgerade parataktischer Form vorzutragen, befremdlich. Begriffe werden nicht expliziert, sondern gewissermaßen umgangssprachlich eingeführt, ihre Bedeutung wird allenfalls per impliziter Definition bestimmt, d.h. erst durch fortgesetzte Lektüre stellt sich eine Art lose gewebtes Assoziationsfeld ein, von dem man vermutet, dass es der von Hegel intendierten Bedeutung entsprechen könnte. Die Texte haben in dieser – und nur in dieser – Hinsicht etwas mit Lyrik zu tun, auch wenn Hegels Intention eine ganz andere ist als die, die der Lyrik unterliegt: auch ein lyrischer Text ist behauptend und führt die jeweils verwendete Begrifflichkeit nicht explikatorisch oder definatorisch ein, es geht um die Vermittlung subjektiver Befindlichkeit, wobei semantische Ambiguitäten ein Ausdrucksmittel sein können. F.A. Langes Ausdruck ”Begriffsdichtung”⁹ drängt sich hier auf. Ein Versuch, unvorbereitet Hegels Arbeiten lesen zu wollen, ist mit großer Wahrscheinlichkeit zum Scheitern verurteilt. Im Übrigen bekennt Russell im oben erwähnten Kapitel über Hegel, dass er der Ansicht ist, dass nahezu alle Lehren Hegels falsch seien. Dazu muß man wissen, dass Russells philosophische Lehrer Francis Herbert Bradley (1846 – 1924) und John McTaggart (1866 – 1925) waren; beide waren Hegelianer und Russell war anfänglich stark von ihnen beeinflusst. Seine Abkehr von den kontinentalen Lehren des Idealismus ergab sich aus seinen logischen Untersuchungen zu grundlegenden Fragen der Mathematik. Russells auf Klarheit und Einfachheit bedachter Stil kontrastiert scharf zu dem Hegels. Gleichwohl überzeugen die Russellschen Argumentationen, auf die weiter unten kurz eingegangen wird, nicht jeden Philosophen, und manche Autoren wie Römpp (2008), Stekeler-Weithofer (2005), Ludwig (1997) oder Hirschberger

⁸In *History of Western Philosophy*, London 1971, p. 701

⁹Friedrich Albert Lange (1828 – 1975), in der Vorrede zur *Geschichte des Materialismus* (1866), wo dieser Ausdruck allerdings nicht in Bezug auf Hegel verwendet wird.

(1980) äußern sich nachgerade schwärmerisch über Hegel. Es gibt viele kurze Darstellungen der Philosophie Hegels, nicht nur in (Lehr-)Büchern wie denen von Hirschberger (1980) oder Röd (2000), sondern auch in sehr knapper Form, wie etwa die von Redding (2010), in denen auch neuere, sogenannte nicht-metaphysische Ansätze der Hegelinterpretation vorgestellt werden. Die Lektüre vermittelt einen Eindruck vom Ziel dieser Philosophie und ihrer Einbettung in die Philosophie überhaupt.

1.2.1 Von Descartes zu Fichte

Es existiert eine Linie von Descartes über Kant und Fichte zu Hegel, also von Descartes zur Begründung des *Deutschen Idealismus*, wie ein Blick in ein Lehrbuch der Philosophie zeigt; insbesondere die Denkansätze von Kant, Fichte, Schelling und Hegel werden in einer Folge behandelt, die diese Linie verdeutlicht, so z.B. in Röd (2000), Band II, Abschnitt III: Vom Kritizismus zum Idealismus, oder in Hirschberger (1980). Speziell herausgearbeitet hat diese Entwicklung Becker (1972).

Descartes' Rückzug auf das Ich Die Entwicklung des *cogito ergo sum*-Arguments wurde bereits in Wissenschaftstheorie II vorgestellt und wird hier zur Erinnerung noch einmal wiederholt:

In Punkt 3 der zweiten Meditation notiert Descartes den Gedanken, dass selbst der übelste Täuscher ihn nicht darüber hinwegtäuschen kann, dass er überhaupt *ist*, – denn sonst könnte er ja nicht getäuscht werden. Es bleibt die Frage, was er denn sei, "ein Mensch", oder ein "vernünftiges Wesen", – nur muß er dann ja erklären, was ein Mensch oder ein vernünftiges Wesen denn sei, und über diese Begriffe könne er ja bereits getäuscht worden sein. Descartes beschließt, sein Augenmerk darauf zu richten, was sich "ganz von selbst" seinem Bewußtsein (*cogitatio*) darbot, und er findet: "Das Denken ist's, es allein kann nicht von mir getrennt werden: Ich bin, ich existiere, das ist gewiß" (Punkt 8, zweite Meditation). In Punkt 9 stellt er fest, dass er im Zweifel nur so lange existiert, wie er denkt: "Ich bin aber genau nur ein denkendes Ding (*res cogitans*), dh Geist (*mens*), Seele (*animus*), Verstand (*intellectus*), Vernunft (*ratio*), – lauter Ausdrücke, deren Bedeutung mir fürher unbekannt war. Ich bin aber ein wahres und wahrhaft existierendes Ding, aber was für ein Ding? Nun, ich sagte es bereits - ein denkendes."

Dies ist das *Cogito ergo sum*-Argument.

Dieses Argument hat Folgen, unter anderem für die Definition des Wahrheitsbegriffs. In der scholastischen Philosophie wurde angenommen, dass Wahrheit eine *adäquatio intellectus et rei* sei, Wahrheit bedeutet also die Übereinstimmung des Intellekts und der Dinge. Dies ist eine wohl auf Thomas von Aquin zurückgehende Formulierung des Korrespondenzbegriffs der Wahrheit, die schon Aristoteles vertreten hat. Dieser Wahrheitsbegriff setzt voraus, dass es eine objektive Wirklichkeit außerhalb des Intellekts gibt.

Aber die äußere Wirklichkeit muß, wenn man Descartes' Gedankengang folgt, nicht existieren, denn er findet sich ja nur als denkendes Ding vor. Man kann sagen, dass – nach Descartes – Erkenntnis im *Wissen* eines Sachverhalts besteht. Etwas zu wissen bedeutet zwar nicht, dieses Etwas ständig im Bewußtsein zu haben, wenn es aber im Bewußtsein ist, so nicht nur als eine beliebige, womöglich vom Bewußtsein selbst erzeugte Vorstellung von etwas, sondern als Vorstellung von etwas, das unabhängig vom Bewußtsein ist¹⁰. Die Frage ist nun, wie die *Gewißheit* des Wissens nachgewiesen werden kann. Ein empirischer Nachweis der Wahrheit genügt hier nicht mehr, da er voraussetzt, dass der in Frage stehende Sachverhalt außerhalb des Wissens existiert. Wissen kann – im Sinne der Descarteschen Meditationen – nur dann wahres Wissen sein, wenn es mit Evidenz verknüpft ist (vergl. Abschnitt 3.2 über Brentanos Wahrheitsbegriff). Man kann, mit Becker (1972), sagen, dass für Descartes Wahrheitsanspruch einerseits und Vergewisserung der Wahrheit andererseits zusammenfallen müssen, es kommt zu einer Einheit von Wahrheit und Gewißheit.

Diese Auffassung von Wahrheit ergibt sich aus dem *cogito ergo sum*-Argument und führt auf einen solipsistischen Skeptizismus, der jede Wissenschaft in Frage stellt. Das hat auch Descartes gesehen, und er mußte einen Ausweg finden. Der bestand für Descartes nun gerade darin, dass der Zweifel, der ja der Ausgangspunkt seiner Überlegungen war, wiederum die Einheit von Wahrheit und Gewißheit impliziert. In den Meditationen führt er aus, wie er gerade über den Zweifel zu dem Satz gelangt "Ich bin, ich existiere" und die Sicherheit äußert, dass dieser Satz in dem Moment, wo er ihn denkt, notwendig wahr sein muß, denn der übelste Täuscher könne ihn ja nicht darüber hinwegtäuschen, dass er, Descartes, sich ja selbst als Denkenden erlebe (Zweite Meditation, Punkte 3 und 8).

Becker (1972) weist darauf hin, dass diese Überlegungen zu einer Sinnverschiebung der Begriffe 'Wirklichkeit' und 'Existenz' führen: sie beziehen sich nun auf gedachte, vorgestellte Wirklichkeiten und Existenzen. Natürlich stellt sich für Descartes das Problem, sinnvoll über eine objektive Wirklichkeit reden zu können. Damit er es lösen kann, rekurriert er auf ein schon in der scholastischen Philosophie verwendetes Argument, um die Existenz Gottes zu beweisen. Unter den Ideen, die er in seinem Bewußtsein vorfindet, ist auch die Idee Gottes als ein perfektes, größtes Wesen. Diese Idee sei so groß, dass sie nicht von ihm selbst stammen könne, da sein Geist ja un-

¹⁰Diese Charakterisierung von "Wissen" ist sehr knapp und deshalb undeutlich. Denn ich kann "wissen", dass ich mir Vorstellungen machen kann, die mit der Realität nichts zu tun haben. Ich kann mir ein Einhorn vorstellen und dabei wissen, dass das Einhorn nur eine Vorstellung ist, die aber nicht zur Welt außerhalb meines Bewußtseins gehört. Ich kann also nicht wissen, dass es irgendwo auf der Welt ein Einhorn gibt. Eine gute Einführung in Explikationen des Wissensbegriffes findet man in Russel, B.: Probleme der Philosophie, Kap. V – Kenntnis durch Bekanntschaft und Kenntnis durch Beschreibung. Wien 1950.

vollkommen sei, woraus "folgt", dass Gott existieren müsse. Da Gott aber, als perfektes Wesen, ihn nicht täuschen werde, meint er davon ausgehen zu können, dass auch eine objektive Realität existiert. Diese wird zwar von den Sinnesorganen "obskur und konfus" repräsentiert, aber Gott hat uns, so Descartes, den Intellekt gegeben, dessen "klare und distinkten" Aktionen den Menschen zur Wahrheit führten (vergl. vierte und sechste Meditation).

Diese Argumentation hat einen beträchtlichen philosophischen Sog entwickelt. Wenn das Ich im von Descartes entwickelten Sinn die Basis für das Erkennen der Wirklichkeit ist, liegt es nahe, es als körperlos zu denken, – denn der Begriff eines körperhaften Ich setzt ja die Existenz von Körpern voraus, während das Ich sich nur als *denkendes* Ich – als "Qualität reinen Denkens" (Becker) – begreifen kann und daher zunächst die Existenz von Körpern als bezweifelbar annehmen muß.

Über den Unterschied zwischen Geist und Körper merkt Descartes an:

"Nun bemerke ich hier erstlich, dass ein großer Unterschied zwischen Geist und Körper insofern vorhanden ist, als der Körper seiner Natur nach stets teilbar, der Geist hingegen durchaus unteilbar ist. Denn, in der Tat, wenn ich diesen betrachte, d.h. mich selbst, insofern ich nur ein denkendes Ding bin, so vermag ich in mir keine Teile zu unterscheiden, sondern erkenne mich als durchaus einheitliches und ganzes Ding. Und wenngleich der ganze Geist mit dem ganzen Körper verbunden zu sein scheint, so erkenne ich doch, dass, wenn man den Fuß oder den Arm oder irgendeinen anderen Teil des Körpers abschneidet, darum nichts vom Geiste weggenommen ist. Auch darf man nicht die Fähigkeiten des Wollens, Empfindens, Erkennens als seine Teile bezeichnen, ist es doch ein und derselbe Geist, der empfindet und erkennt. Im Gegenteil aber kann ich mir kein körperliches, d.h. ausgedehntes Ding denken, das ich nicht in Gedanken unschwer in Teile teilen und ebendadurch als teilbar erkennen könnte, und das allein würde hinreichen, mich zu lehren, dass der Geist vom Körper gänzlich verschieden ist, wenn ich es noch nicht anderswoher zur Genüge wüßte." (Descartes, R.: Meditationen. Hamburg 1954, p. 74)

Diese Aussagen bedeuten, dass der Geist (the mind) als etwas grundsätzlich von allem Körperlichen getrennt Existierendes aufgefasst wird, aber sie folgen nicht zwingend aus dem Cogito-ergo-sum-Argument. Denn man kann sich als denkendes Subjekt erleben, ohne annehmen zu müssen, dass der Geist unabhängig vom Gehirn ist; das Postulat, der Geist vermittele sich über die Zirbeldrüse (als dem einzigen unpaarigen Organ im Gehirn, das deswegen als Vermittlungsstation für beide Hirnhälften angesehen wird) dem Gehirn, ist ja nur ein Versuch, zu erklären, warum das Gehirn überhaupt etwas mit dem Geist zu tun hat. Diese Aussagen sind anscheinend das Resultat von introspektiven Überlegungen, oder sie sollen als Rechtfertigung für die a priori-Annahme eines von der Materie unabhängigen Geistes dienen.

Es scheint so leicht zu sein, von der Descartesschen Meditation aus zur Begriffsbildung des Ichs als "Qualität reinen Denkens" zu gelangen; bei Kant

taucht sie als 'reines Selbstbewußtsein' wieder auf. Andererseits ist dieser Begriff gar nicht so spezifisch von der Meditation Descartes' abhängig, man wird schon zu ihr geführt, wenn man versucht, zu formulieren, was mit 'Bewußtsein' eigentlich gemeint ist. Becker (1972), p. 308 argumentiert, als 'reines Bewußtsein' umfasse es zwei Komponenten, nämlich

1. eine wissende Instanz,
2. und eine Komponente, die durch das, was gewußt wird, konstituiert wird. Sie ergibt sich formal aus dem Begriff des reinen Bewußtseins, der sich aus der Argumentation Descartes' ergibt.

Es wird argumentiert, dass da die Existenz des reinen Selbstbewußtseins durch den radikalen Zweifel konstituiert wurde, der alles außer dem reinen Denken in Frage stellt, könne das Ich, also das reine Selbstbewußtsein, keine ich-fremden Komponenten enthalten, es könne also nur sein eigenes Denken wissen. Das von Descartes postulierte Ich als reines Selbstbewußtsein sei damit notwendig selbstreferentiell, es sei ein "in sich kreisendes Wissen" (Becker). Beckers Ausdruck 'in sich kreisendes Wissen' ist eine schöne Umschreibung dieser Selbstreferentialität, – die Frage ist, ob er auch etwas erklärt. Kant kämpft mit derselben Problematik.

Kants transzendente Apperzeption Kant beginnt in seiner Kritik der reinen Vernunft nicht mit dem Descarteschen Zweifel, sondern mit gewissermaßen axiomatischen Betrachtungen (Kant, 1956). In der Transzendentalen Ästhetik, § 1, schreibt er:

"Auf welche Art und durch welche Mittel sich auch immer eine Erkenntnis auf Gegenstände beziehen mag, es ist doch diejenige, wodurch sie sich auf dieselbe unmittelbar bezieht, und worauf alles Denken als Mittel abzweckt, die *Anschauung*. Diese findet aber nur statt, sofern uns der Gegenstand gegeben wird; dieses aber ist wiederum, uns Menschen wenigstens, nur dadurch möglich, daß er das Gemüt auf gewisse Weise affiziere. Die Fähigkeit (Receptivität), Vorstellungen durch die Art, wie wir von Gegenständen affiziert werden, zu bekommen, heißt *Sinnlichkeit*. Vermittelst der Sinnlichkeit also werden uns Gegenstände *gegeben*, und sie allein liefert uns *Anschauungen*; durch den Verstand aber werden sie gedacht, und von ihm entspringen *Begriffe*. Alles Denken aber muß sich, es sei geradezu (direkte) oder im Umschweife (indirekte), vermittelst gewisser Merkmale, zuletzt auf Anschauungen, mithin, bei uns, auf Sinnlichkeit beziehen, weil uns auf andere Weise kein Gegenstand gegeben werden kann.

Die Wirkung eines Gegenstandes auf die Vorstellungsfähigkeit, sofern wir von derselben affiziert werden, ist *Empfindung*. Diejenige Anschauung welche sich auf den Gegenstand durch die Empfindung bezieht, heißt *empirisch*. Der unbestimmte Gegenstand einer empirischen Anschauung heißt *Erscheinung*."

Das, was wir erkennen, sind also nach Kant Erscheinungen, – und nicht die Sache, das Ding an sich. Der Ort, an dem die Erscheinungen gewissermaßen verarbeitet werden, wo Denken und die Bildung von Begriffen stattfinden, ist wieder das 'reine Selbstbewußtsein', von dem Kant als *transzendente Apperzeption*¹¹ spricht.

Bestimmte Vorstellungen seien *notwendig*, etwa die der Ausdehnung von Körpern, und Kant schreibt:

Aller Notwendigkeit liegt jederzeit eine transzendente Bedingung zum Grunde. Also muß ein transzendenter Grund der Einheit des Bewußtseins, in der Synthesis des Mannigfaltigen aller unserer Anschauungen, mithin auch, der Begriffe der Objekte überhaupt, folglich auch aller Gegenstände der Erfahrung, angetroffen werden, ohne welchen es unmöglich wäre, zu unseren Anschauungen irgendeinen Gegenstand zu denken; denn dieser ist nichts mehr, als das Etwas, davon der Begriff eine solche Notwendigkeit der Synthesis ausdrückt.

Diese ursprüngliche und transzendente Bedingung ist nun keine andere, als die *transzendente Apperzeption*. Das Bewußtsein seiner selbst, nach den Bestimmungen unseres Zustandes, bei der inneren Wahrnehmung ist bloß empirisch, jederzeit wandelbar, es kann kein stehendes oder bleibendes Selbst in diesem Flusse innerer Erscheinungen geben, und wird gewöhnlich der innere Sinn genannt, oder die *empirische Apperzeption*. Das was notwendig als numerisch identisch dargestellt werden soll, kann nicht als ein solches durch empirische Data gedacht werden. Es muß eine Bedingung sein, die vor aller Erfahrung einhergeht, und diese selbst möglich macht, welche eine solche transzendente Voraussetzung geltend machen soll.

Kant I: Kritik der reinen Vernunft, p. 154a

Das reine Selbstbewußtsein, die transzendente Apperzeption, ist aber für Kant nicht weiter bestimmbar, wie er im Zweiten Buch der transzendentalen Dialektik im Abschnitt *Von den Paralogismen der reinen Vernunft* ausführt¹². Diese Paralogismen beziehen sich auf eine transzendente Seelenlehre,

welche fälschlich für eine Wissenschaft der reinen Vernunft, von der Natur unseres denkenden Wesens gehalten wird. Zum Grunde derselben können wir aber nichts anderes legen, als die einfache und für sich

¹¹Apperzeption: der Ausdruck geht auf das (neu-)lateinische *adpercipere* = hinzuwahrnehmen zurück; es meint die bewußte Wahrnehmung eines Sinneseindrucks, im Unterschied zur Perzeption, mit der die Wahrnehmung eines Gegenstandes gemeint ist. Der Ausdruck *Apperzeption* scheint zuerst von Leibniz in seiner Monadologie gebraucht worden zu sein; er meinte damit die aufmerksamkeitsgesteuerte Wahrnehmung einschließlich der Interpretation in Bezug auf Gedächtnisinhalte, so dass die Wahrnehmung in einen bewußten Zusammenhang mit anderen Bewußtseinsinhalten gebracht wird. *Transzendental* meint immer die Bedingung der Möglichkeit; Kant bezeichnet mit der transzendentalen Apperzeption die Gesamtheit der Operationen des Bewußtseins.

¹²Kritik der reinen Vernunft, p. 370

selbst an Inhalt gänzlich leere Vorstellung: **Ich**; von der man nicht einmal sagen kann, daß sie ein Begriff sei, sondern ein bloßes Bewußtsein, das alle Begriffe begleitet. Durch dieses Ich, oder Er, oder Es (das Ding), welches denkt, wird nun nichts weiter, als ein transzendentes Subjekt der Gedanken vorgestellt = x, welches nur durch die Gedanken, die seine Prädikate sind, erkannt wird, und wovon wir, abgesondert, niemals den mindesten Begriff haben können; um welches wir uns daher in einem beständigen Zirkel herumdrehen, indem wir uns seiner Vorstellung jederzeit schon bedienen müssen, um irgend etwas von ihm zu urteilen; eine Unbequemlichkeit, die davon nicht zu trennen ist, weil das Bewußtsein an sich nicht so unterscheidet, sondern eine Form derselben überhaupt, sofern sie Erkenntnis genannt werden soll; der von der allein kann ich sagen, daß ich dadurch etwas denke.

Kritik der reinen Vernunft, p. 374

Auf die Paralogismen selbst muß hier nicht weiter eingegangen werden, sie begründen und elaborieren gewissermaßen den zitierten Text. Kant macht hier den Punkt, dass das Ich nur ein Bewußtsein ist, das das Denken begleitet, es ist die Bedingung für die Möglichkeit des Denkens; das scheint gemeint zu sein, wenn das Ich ein transzendentes Subjekt genannt wird. Die Gedanken sind *seine Prädikate*, d.h. sie sind im Prinzip eben "nur" Eigenschaften dieses transzendentalen Subjekts in dem Sinne, das dieses die Möglichkeit von Gedanken überhaupt bereitstellt. Der erwähnte beständige Zirkel entsteht durch Selbstreferenz: will man das Ich denken, so bleibt man eben im Bereich des Prädikats, das das Denken relativ zum Ich ist hängen.

Dieser Paralogismus, also die oben schon festgestellte Selbstreferenz, des Ich-Begriffs könnte nun dazu führen, eben diesen Ich-Begriff und damit den des 'reinen Selbstbewußtseins' überhaupt zu verwerfen. Becker (1972), p. 309, argumentiert, dass Kant ihn aber beibehält, da andernfalls seine Konzeption der jede Erkenntnis bedingenden transzendentalen Apperzeption fallen gelassen werden müßte. Um diese Konzeption zu erhalten, beschränkt er sich darauf, zu sagen, dass es eben das Ich als transzendentes Subjekt gibt (siehe oben), und bestreitet lediglich, dass gesagt werden kann, worin es besteht bzw. was es denn sei: "wir können abgesondert davon niemals einen Begriff davon haben". Man kann sich aber auch fragen, ob man nicht in jedem Fall auf die genannte Selbstreferenzialität geführt wird, wenn man versucht, den Begriff des Bewußtseins zu fixieren, ob also die transzendente Apperzeption nur eine hinreichende, aber keine notwendige Bedingung der Selbstreferenzialität ist. Jedenfalls weist Becker (p. 309) auf einen interessanten Sachverhalt hin, der einem bei der Lektüre des kantschen Textes leicht entgeht:

Er [Kant] befreit sich von der Kalamität [den von ihm selbst festgestellten Paralogismus des Begriffs des reinen Selbstbewußtseins entweder zu akzeptieren oder seinen Ansatz der transzendentalen Apperzeption aufzugeben], indem er sich und anderen ausdrücklich verbietet, die

Bestimmtheit des Selbstbewußtseins zu denken. Ihm zufolge kann man lediglich sagen, *daß* ein solches Ich sein müsse, nicht aber, *was* es sei:

”Zum Grunde . . . können wir aber nichts anderes legen, als die einfache und für sich selbst an Inhalt gänzlich leere Vorstellung: Ich, von der man nicht einmal sagen kann, daß sie ein Begriff sei, sondern ein bloßes Bewußtsein, das alle Begriffe begleitet. Durch dieses Ich oder Er oder Es (das Ding), welches denkt, wird nun nichts weiter als ein transzendentes Subjekt der Gedanken vorgestellt = X, welches nur durch die Gedanken, die seine Prädikate sind, erkannt wird, und wovon wir abgesehen niemals einen mindesten Begriff haben können.”

(I. Kant, Kritik der reinen Vernunft, hrsg. v. B. Erdmann, Berlin 1923, S. 229 – B 404 –)

Wie Becker weiter ausführt (p. 310), glaube Kant, ”er habe seinen transzendentalen Ich-Begriff mit Hilfe dieser Distinktion der Gefahrenzone der Selbstbezüglichkeit entrückt. Er hätte recht, wenn es sich im Rahmen seiner erkenntnistheoretischen Konzeption allein darum drehte, *allgemein* den Bewußtseinsbegriff zu bestimmen: Bewußtsein ist stets ’Bewußtsein von etwas’; eine Abspaltung des Bewußtseinsmoments von der Beziehung auf einen gewußten Gegenstand führt in jedem Fall auf einen isolierten und notwendig selbstbezüglichen Ich-Begriff. Gerade ein solches vom Begriff des Normalbewußtseins abgespaltenes Ich aber muß mit Kants ’transzendentalen Selbstbewußtsein’ gemeint sein.” Die Frage ist allerdings (wie oben schon angemerkt), ob Kant mit seinem Ich-Begriff nicht doch ein grundsätzliches Problem formuliert hat, das er nur zur Verteidigung seiner Idee der transzendentalen Apperzeption nicht weiter diskutieren will – die ja die Basis seiner Version des Idealismus ist und deren Einführung er als seine ”kopernikanische Wende” bezeichnete¹³. Die Frage soll hier aber nicht weiter verfolgt werden, denn es geht hier zunächst nur um eine Hinführung zu Hegels Philosophie.

Fichtes Versuch Johann Gottlieb Fichte (1762 - 1814) trieb Kants Ansatz, ein reines Selbstbewußtsein zu postulieren, weiter voran. Er studierte zunächst Theologie, setzte sich aber früh mit der Philosophie Kants auseinander und schrieb als junger Mann die Arbeit mit dem Titel *Versuch einer Kritik aller Offenbarung*, die er Kant zukommen ließ; Kant sorgte dafür, dass die Arbeit anonym publiziert wurde. Die philosophische Welt war beeindruckt und man vermutete, dass Kant der Autor sei, und als sich herausstellte, dass die Arbeit von einem *newcomer* namens Fichte verfasst

¹³Kopernikus hatte die Bewegung der Himmelskörper erklärt, indem er die Sonne und nicht die Erde zum Mittelpunkt, dh zum Bezugspunkt machte. Kant sieht darin eine Analogie zu seinem eigenen Ansatz der transzendentalen Apperzeption, in dem das erkennende Subjekt zum Zentrum (”Fixpunkt”) der Erkenntnis macht: erkennbar wird die Welt nur durch die a priori gegebenen Kategorien des Verstandes und der Anschauungsformen des Raumes und der Zeit.

worden war, wurde dieser sofort berühmt; bereits 1792 wurde er nach Jena berufen, wo er u.a. Mitherausgeber des *Philosophischen Journals* wurde. In diesem Journal hat der Religionsphilosoph Karl Forberg (1770 – 1848) die Existenz Gottes in Frage gestellt und Fichte hat erklärt, mit Forberg weitgehend übereinzustimmen, er lehne es ab, sich Gott "substantiell" vorzustellen, andererseits sei er aber der Ansicht, dass Gott mit der moralischen Weltordnung übereinstimme (Röd (II), p. 212). Die Regierung in Jena warf ihm daraufhin Atheismus vor und erteilte Fichte einen Verweis, weshalb Fichte Jena verließ und nach Berlin übersiedelte, wo er seine *Wissenschaftslehre* zu entwickeln versuchte; Fichte benutzte das Wort 'Wissenschaftslehre' für Philosophie. 1808 erschienen seine *Reden an die deutsche Nation*, in denen er allgemein den Despotismus verurteilte und in diesem Zusammenhang Frankreich kritisierte, weil Frankreich begonnen hatte, andere Länder unter seine Herrschaft zu zwingen. Es ging Fichte um die Verbindung von politischer und sittlicher Freiheit: frei könne, so Fichte, nur ein geistiges Wesen sein, "weil nur ein solches sich über die selbstsüchtigen Motive zu erheben und Begriffe zu bilden vermag, die nicht der Erfahrung entnommen, sondern Ideen zur Gestaltung der Wirklichkeit sind" (zitiert nach Röd (II), p. 212). Auf Fichtes Ideen zur Bedeutung der Nation soll hier aber nicht weiter eingegangen werden; wichtig im hier gegebenen Zusammenhang sind seine Ideen zum Idealismus.

Unter dem Einfluß Spinozas war Fichte zunächst Anhänger der Lehre einer vollständigen Determiniertheit aller, auch der geistigen Prozesse, und erst die Beschäftigung mit Kant brachte ihn dazu, diesen von ihm so genannten Dogmatismus aufzugeben. Diesem Dogmatismus zufolge werden Vorstellungen durch Einwirkung von außen, d.h. der "Dinge", erzeugt, und da materielle Prozesse dem Kausalgesetz unterliegen folgt, dass auch Vorstellungen und Gedanken kausal determiniert seien. Fichtes Begriff des Dogmatismus kann demnach auch *konsequenter Realismus* genannt werden (Röd (II), p. 214). Der Idealismus nimmt im Vergleich dazu eine radikale Gegenposition ein, – die Existenz einer vom Denken unabhängigen, materiellen Welt wird geleugnet, alle Gegenstände, die real erscheinen, werden in Wahrheit von einem denkenden Ich erzeugt.

Idealismus

Diese Annahme ist radikal und bedarf einer Begründung. Diese folgt für Fichte aus dem kantschen Begriff der Kausalität als einer Kategorie, also aus einem "Verstandesbegriff a priori". Demnach ist der Begriff der Kausalität nicht auf die Dinge an sich anwendbar, sondern nur auf die Erscheinungen der Dinge im Bewußtsein, und damit hängen die Erscheinungen vom Ich ab. Kausale Beziehungen sind nicht objektiv, sondern nur subjektiv gegeben; die Dinge an sich können nicht auf das Ich einwirken. Fichte argumentiert weiter: Wollte man diese Aussage nicht akzeptieren, bliebe einem nur der Dogmatismus, den man aber nicht akzeptieren könne, da man im Rahmen des Dogmatismus das Bewußtsein der Freiheit nicht erklären könne, denn der im-

pliziere ja den kompletten Determinismus¹⁴, und er postuliert "Was für eine Philosophie man wählt, hängt [...] davon ab, was man für ein Mensch ist."¹⁵ Derjenige, der sich seiner Selbstständigkeit und Unabhängigkeit von äußeren Dingen bewußt sei, werde die Philosophie der Freiheit, also den Idealismus, wählen, wer sich nicht zum Bewußtsein von Freiheit und Unabhängigkeit erheben vermag, wird eine Philosophie des Determinismus wählen (zitiert nach Röd, II, p. 214). Man kommt also zu dem etwas kurios anmutendem Schluß, dass für Fichte das Postulat des oben angeführten "denkenden Ichs" aus seiner Idee der Freiheit folgt, die ihm wiederum evident zu sein scheint. Aber das Evidenzerlebnis von Freiheit impliziert noch lange nicht, dass diese Freiheit auch tatsächlich gegeben ist (vergl. Seths Turing-Argument). Fichtes Versuch, seine Variante des Idealismus als zwingende Grundlegung der Erkenntnistheorie und damit der Philosophie überhaupt zu etablieren ist damit insofern mißlungen, als sie auf nicht weiter analysierten Assoziationen beruht, deren angenommene logische Struktur nicht gegeben ist. Fichte liefert keine zwingende Argumentation, sondern das, was man eine saltatorische Assoziationskette nennen könnte: die Entwicklung seiner Philosophie folgt Sprüngen von einer Assoziation zur nächsten nach Maßgabe nur intuitiver, subjektiver Plausibilität, nicht logisch zwingender Notwendigkeit.

Damit Fichte seinen Idealismus entwickeln kann, führt er den Begriff des *absoluten Ichs* ein. Fichte postuliert weiter, dass das Ich ausschließlich sich selbst zum Inhalt hat, und er postuliert weiter, dass es keinen Unterschied zwischen dem Wissen und dem Objekt (zumal wenn das Objekt selbst eine Vorstellung ist), das gewußt wird, gibt. Wieder stellt sich die Frage nach irgendeiner Art von Herleitung aus bereits Erklärtem oder unmittelbar Einsichtigem. Aber Fichte liefert keine solche Herleitung, vielmehr erscheinen Fichtes Postulate als Repräsentationen von etwas als zumindest ihm evident Erschautes. So postuliert er, dass die Identität von Wissen und Gewußtem *zusammen mit dem Gegensatz* von Wissen und Gewußtem ein charakteri-

¹⁴Aus heutiger Sicht ist dieser Schluß nicht recht nachvollziehbar, – wenn er denn überhaupt jemals nachvollziehbar war: Seth Taylor (Taylor, S.: A Turing test for free will, Manuscript 2013; der Artikel kann von meiner Webseite 'Skripten Wisse'theorie' abgerufen werden) hat argumentiert, dass wir selbst bei strengstem Determinismus unsere Entscheidungen als frei erleben würden, denn um zu erleben, dass unsere Entscheidungen determiniert seien, müßten im Hirn Prozesse ablaufen, die uns voraussagten, wie wir entscheiden würden, die mithin schneller als der eigentliche Entscheidungsprozess ablaufen müßten. Aber dann würde die Entscheidung ja bereits durch diesen Parallelprozess getroffen, den wir wiederum nicht voraussagen könnten, etc., so dass man nicht vom Erleben einer angeblich freien Entscheidung nicht auf die Existenz eines freien Willens schließen könnten. Generell kann man sagen, dass die Behauptung, der Materialismus impliziere Determinismus, eine starke Vereinfachung ist, wenn sie nicht sogar auf einer weiteren begrifflichen Zirkularität beruht: der Materialismus wird so definiert, dass er den Determinismus impliziert. Es zeigt sich allerdings, dass diese Begrifflichkeiten wesentlich komplexer und wenig eindeutig sind, vergl. Earman (1986).

¹⁵Fichte, J.G.: Versuch einer neuen Darstellung der Wissenschaftslehre, Einleitung, § 5; Werke, Bd.I, p. 434

sierendes Attribut des reinen Selbstbewußtseins sei. Becker (1972), p. 309 argumentiert, dass ja "der bewußtseinsmäßige Unterschied zwischen wissendem und gewußtem Ich notwendig in einen *Gegensatz* zur geforderten Identität des 'reinen Selbstbewußtseins' tritt. Anstatt aber darin das Indiz für die Unmöglichkeit des Begriffs vom 'reinen Selbstbewußtsein' zu erblicken, verkehre Fichte diese Feststellung ins Affirmative, um das idealistische Konzept beibehalten zu können. Er erhebt den *Gegensatz* von wissendem und gewußtem Ich – neben der postulierten *Identität* – zur Grundstimmung des 'reinen Selbstbewußtseins'."

Es scheint, dass die begriffliche Konstruktion des 'reinen Selbstbewußtseins' als Basis des Idealismus argumentativ wenig belastbar ist. Gleichwohl spricht Fichte nun jedenfalls vom *Ich* und dem *Nicht-Ich* und postuliert, die Identität dieser beiden Einheiten konstituiere die *absolute Identität*. Es ist unklar, was genau mit 'absolut' in diesem Zusammenhang gemeint ist; laut Duden hat es den Sinn u.a. von 'allein herrschend, unbedingt, beziehungslos, nicht mehr steigerbar', um nur einige Bedeutungen zu nennen. 'Absolute Identität' könnte also bedeuten, dass diese Identität unabhängig von anderen Einheiten und in vollständiger Weise existiert. Es bleibt trotzdem unklar, was genau das Adverb 'absolut' in diesem Kontext bedeuten soll, d.h. was etwa 'unabhängig von' jetzt heißen soll. Der Zustand dieses Ichs könnte doch von Stimulierungen aus der Umgebung abhängig sein, und was hieße es, wenn es – wegen seiner Absolutheit – nicht von derartigen Stimulierungen abhängig sein soll? Man muß also den Ausdruck 'absolute Identität' zunächst als eine Art von Nominaldefinition einer besonderen Form von Identität nehmen. Ist p irgendeine Aussage, so gilt in der üblichen Logik die zusammengesetzte Aussage $p \wedge \neg p$, also (p und nicht- p), als Widerspruch, d.h. als Ausdruck der Inkonsistenz, die ein Indikator für einen Fehler bzw. für eine falsche Annahme ist. Diese Folgerung ist zwar einerseits formal korrekt, scheint aber andererseits nicht der Intention der Fichteschen Begriffsbildung zu entsprechen, zumal der Begriff des *tertium non datur* ja zu Fichtes Zeiten durchaus bekannt war. Fichtes Formel von der Identität von Ich und Nicht-Ich könnte einfach nur ein – möglicherweise suboptimal gewählter – verbaler Code für das Phänomen 'Bewußtsein' sein, das bis heute nur benannt, nicht aber erklärt werden kann. (Selbst-)Bewußtsein ist das Resultat eines Prozesses, der einerseits das Erleben des Ich und andererseits das Erleben der jeweiligen Umgebung erzeugt. Becker (p.310) konstatiert, dass "jeder Versuch, absolute Identität und Gegensatz gemäß der Konzeption des 'reinen Selbstbewußtseins' zu vereinigen, stets auf die Wiederherstellung der absoluten Unvereinbarkeit beider hinausläuft." Das ist das Argument, dass p und nicht- p nicht zugleich gelten können, nur in anderer Form, das aber nicht greift, wenn man sich auf die Interpretation des obigen Verbal-Codes bezieht. Fichte scheint sich des Problems seiner Formulierung bewußt zu sein und versucht, es zu lösen, indem er einen "Machtspruch der Vernunft" einführt: "... ein Machtspruch der Vernunft, den nicht etwa ein Philosoph

tut, sondern den er nur aufzeigt – durch den: es *soll*, da das Nicht-Ich mit dem Ich auf keine Art sich vereinigen läßt, überhaupt kein Nicht-Ich sein, der Knoten zwar nicht gelöst, aber zerschnitten würde”¹⁶. Becker kommentiert diese Aussage mit der Bemerkung, Fichte führe hier einen dezisionistischen ‘Schnitt’ vor, der nur ”ungenügend die Irrationalität des Fichteschen Ansatzes” verberge. Dieser Schnitt verdeutliche Fichtes Neigung zu ”Affirmierung logisch-sachlicher Unmöglichkeit, . . . er macht aus der einbekannten Unfähigkeit, den ‘Gordischen Knoten’ der idealistischen Philosophie rational auflösen zu können, erneut einen positiven Sachverhalt” (p. 311). Das mag so sein, denn selbst wenn Fichtes Begriff der absoluten Identität nur ein deskriptiver Ausdruck für das Phänomen ‘Bewußtsein’ sein sollte, so hat er wohl einen mesmerisierenden Effekt auf Fichtes Denken gehabt, weil dieser Begriff, einmal in die Welt gesetzt, seinen eigenen Assoziationshof erzeugt, der über seine Bedeutung als bloße Benennung eines Phänomens hinausweist. Aus etwas unglücklich Bezeichnetem wird eine eigene Realität, die nicht mehr als logische Unmöglichkeit erkannt wird. Man kann vermuten, dass Fichte ebenso wie in der Folge Hegel sich mit ihren Formulierungen eine sprachliche Falle gestellt haben, der sie nicht mehr enttrinnen können. Nimmt man an, dass Bewußtsein durch neuronale Prozesse erzeugt wird, so muß man versuchen, eben diese Prozesse durch biologische Modelle zu beschreiben, wobei aber Ausdrücke wie ‘absolute Identität’ in der Modellierung der Prozesse nicht auftauchen, da sie nichts erklären, sondern allenfalls a posteriori, also nach der Charakterisierung der Prozesse eingeführte, abkürzende Etikette für die Beschreibung der Prozesse wären. Nimmt man dagegen an, dass Bewußtsein ein nicht ”materiell” basiertes, sondern irgendwie ”geistiges” Phänomen ist, so hat man damit nichts gewonnen, denn es existiert keine konkrete Vorstellung von dem, was mit dem Term ‘geistig’ gemeint ist, außer dass mit ihm die Negation von ”nicht materiell” gemeint ist.

Man mag an dieser Stelle kurz über die Natur der Entwicklung philosophischer Systeme reflektieren. Die Entwicklung eines philosophischen Gedankengangs gerät offenbar immer wieder an Verzweigungspunkte, also an Punkte logischer Unbestimmtheit, an denen die Entwicklung des Gedankengangs in verschiedene Richtungen möglich ist. Aber diese logischen Un- oder Unterbestimmtheiten werden weder von Fichte noch von Hegel problematisiert, es kommt vielmehr zur Flucht in die apodiktische Setzung *einer* der als möglich erscheinenden Richtungen, vielleicht nach Maßgabe eines bereits existierenden Glaubens. Fichtes Setzung äußert sich seinem ”Machtspruch der Vernunft”, der dann als Besen fungiert, mit dem vom Tisch gefegt wird, was die Fortsetzung des einmal eingeschlagenen Weges blockiert.

Man kann die Fichtesche Konstruktion des absoluten Ich durchaus ei-

¹⁶J.G. Fichte, Grundlage der gesamten Wissenschaftslehre (1794), hrsgegeb. von F. Medicus, Hamburg 1956, Seite 56; zitiert nach Becker, p. 311)

ne Irrationalität nennen, die letztlich darin besteht, die explizite Modellierung von Prozessen durch bloße Wortmarken zu ersetzen. Fichte scheint sich grundsätzlich dieses Problems bewußt zu sein und formuliert deswegen als Aufgabe seiner *Wissenschaftslehre* (so nennt er seine Philosophie), "fort[zu]fahren, Mittelglieder zwischen die Entgegengesetzten einzuschieben" (zitiert nach Becker (1972), p. 311). Die zentrale Aufgabe ist, die Frage zu beantworten, "wie das Ich auf das Nicht-Ich, oder das Nicht-Ich auf das Ich unmittelbar einwirken könne, da sie beide einander völlig entgegengesetzt sein sollten." Dass Fichte keine Antwort findet, ist ihm kaum vorzuwerfen, denn wir haben auch keine. Sein "Machtspruch der Vernunft" kann als Ausdruck der Hilflosigkeit gesehen werden. Die schlichte Aussage "Ich weiß es nicht" wäre eine einfache Alternative gewesen zu dem Versuch, durch paradox wirkende Beschreibungen bzw. durch apodiktische Setzungen eine Lösung zu suggerieren. In der Sprache Fichtes könnte man sagen, das Ich mache sich selbst zum Nicht-Ich, um sich selbst zu begreifen. Der damit erzeugten Problematik der Selbstreferenz entkommt man allerdings auch mit dieser Formulierung nicht.

1.2.2 Hegels Variante

1.3 Franz Brentano: Intentionalität und Evidenz

Für die Diskussion der Frage, ob die Psychologie nun eine Natur- oder eher eine Geisteswissenschaft sei, sind Überlegungen wichtig geworden, die auf den Theologen und Philosophen Franz Brentano (1838 - 1917)¹⁷ zurückgehen. Brentano studierte zunächst katholische Theologie und wurde Priester. Er studierte dann Philosophie, wurde Professor in Würzburg, später in Wien, wo er großen Einfluß auf die philosophische Szene hatte.

In seinen philosophischen Studien fokussierte er auf die vorkantische Philosophie: er beschäftigte sich insbesondere mit Aristoteles, der Philosophie der Scholastik und den Lehren von René Descartes und John Locke. Korrespondierend zur romantischen Strömung im 19-ten Jahrhundert scheint sein theologischer Hintergrund, d.h. sein Glaube an Gott, an die Welterschöpfung und an die Unsterblichkeit der Seele dazu beigetragen zu haben, die Philosophie Kants ebenso wie den Positivismus abzulehnen. Andererseits ist er

¹⁷F. Brentano war ein Neffe des romantischen Dichters Clemens von Brentano und Bruder von Lujo Brentano, einem damals bedeutenden Wirtschaftstheoretiker, den die damaligen (Manchester-) Liberalen zu den "Kathedersozialisten" zählten; diese waren zwar keine Sozialisten, sondern vertraten nur die Ansicht, dass über soziale Reformen mehr soziale Gerechtigkeit geschaffen werden müsse. Franz Brentano geriet in Konflikt mit den Vorschriften der katholischen Kirche, denn er konnte das Dogma der Unfehlbarkeit des Papstes wegen mangelnder Evidenz für den Wahrheitscharakter des Dogmas nicht akzeptieren und trat aus der Kirche aus, unter anderem um heiraten zu können. Dies bedeutete den Verlust seines Lehrstuhls, woraufhin er nach Italien übersiedelte, wo er bis zum ersten Weltkrieg blieb. Abgestossen vom italienischen Nationalismus verließ er Italien und ließ sich in Zürich nieder, wo er 1917 starb.

der Auffassung, dass sich die Philosophie am Vorbild der Naturwissenschaft orientieren soll. Philosophie hat, so Brentano, mit Vorstellungen, Urteilen und Schlüssen zu tun, - also muß die Psychologie Grundlage der Philosophie sein (Hauptwerk: "Psychologie vom empirischen Standpunkt", 1874). Die Psychologie wiederum soll deskriptiv vorgehen: insbesondere sollen Bewußtseinsphänomene beschrieben und klassifiziert werden. Der zentrale Gedanke seines Ansatzes ist, dass psychische Akte durch ihren *intentionalen* Charakter bestimmt seien. Der Begriff der Intentionalität soll dabei die Beziehung eines psychischen Aktes auf bewußtseinsimmanente Gegenstände charakterisieren. Demnach können wir uns nichts vorstellen, können wir nicht wahrnehmen oder urteilen, ohne uns *etwas* vorzustellen, *etwas* wahrzunehmen, oder *etwas* zu beurteilen. Intentionalität im hier gemeinten Sinn darf also nicht verwechselt werden mit dem Begriff der Intention, also der Absicht. Der Begriff Intentionalität (im philosophischen Sinn) wurde schon in der mittelalterlichen Scholastik geprägt und reflektiert die Bedeutung des lateinischen Verbs *intendere* = auf etwas zeigen oder zielen. Intentionale Phänomene sind solche, die auf etwas anderes verweisen. So sind Hoffnungen oder Befürchtungen Beispiele für intentionale Phänomene, da man auf *etwas* hofft, oder sich vor *etwas* fürchtet. So kommt Brentano dazu, den Begriff des *Intentionalen Akts* einzuführen: stellt man sich z.B. Pegasus vor, dann gibt es nicht den Pegasus im Bewußtsein, sondern den Akt des Sich-den-Pegasus-Vorstellens. Nach Brentano, der den mittelalterlichen Intentionalitätsbegriff gewissermaßen re-aktivierte, definiert Intentionalität insbesondere die Unterscheidung zwischen geistigen und physischen Phänomenen. Denn seiner Ansicht nach können nur geistige Phänomene intentional sein; Intentionalität sei daher ein irreduzibles Merkmal geistiger Phänomene. Da physische Phänomene keine Intentionalität haben können, folgt - so Brentano - das geistige Phänomene nicht auf physische zurückgeführt werden können; diese Argumentation ist als *Brentanos Irreduzibilitätsthese* bekannt und wird gelegentlich herangezogen, wenn die Behauptung gestützt werden soll, dass der Geist nicht mit dem Gehirn bzw. der Aktivität des Gehirns gleichgesetzt werden kann. Diese Folgerung wird allerdings nicht allgemein akzeptiert. Viele Philosophen stimmen darin überein, dass der Begriff der Intentionalität ein Merkmal geistiger Akte sei, gleichwohl herrscht keine Einigkeit darüber, ob Intentionalität tatsächlich auf eine immaterielle Basis des "Geistigen" verweist; man sieht leicht, dass man hier auf die überaus schwierige Frage, wie denn "das Geistige" zu definieren sei, geführt wird.

Der Begriff der Intentionalität spielt eine zentrale Rolle in der Philosophie Edmund Husserls (1859-1938), Mathematiker, Philosoph, einer der Begründer der modernen Phänomenologie (Logische Untersuchungen, Cartesianische Meditationen). Husserl, der die idealistischen Philosophien ablehnte, hatte wiederum großen Einfluß auf Martin Heidegger und Jean Paul Sartre.

Ein weiterer Fokus der Brentanoschen Philosophie ist das Problem der

Wahrheit von Urteilen, allgemein die Alethiologie¹⁸. Der herkömmlichen Auffassung zufolge sind Urteile wahr, wenn sie mit dem, was beurteilt wird, übereinstimmen (vergl. Abschnitt 7.2, Seite 202). Brentano setzt dagegen, dass Urteile dann wahr sind, wenn sie *evident* sind, oder wenn sie aus evidenten Urteilen abgeleitet worden sind. Evidenz wird dabei als eine einfache Erlebnisqualität eingeführt, die sich nicht weiter definieren lasse. So ist es z.B. evident, dass $1 + 1 = 2$ wahr ist. Beziehen sich die Urteile auf Tatsachen, spricht Brentano von *assertorischer Evidenz*. Evident sind auch Urteile über die Beziehung zwischen Begriffen, denn Begriffe können nur in bestimmter Weise verbunden werden. So lassen sich bestimmte Begriffe gar nicht verbinden. Zum Beispiel lassen sich die Begriffe "Dreieck" und "Winkelsumme ist ungleich 180 Grad" nicht verbinden, - die Unmöglichkeit der Verbindung sei evident, zumindest wenn man die Euklidische Geometrie voraussetzt. Urteile über Begriffe basierten nicht, wie ja gerade in der scholastischen Philosophie oft angenommen, auf Spekulationen über das "Wesen" des Begriffs, also etwa des Dreiecks, sondern ergäben sich aus den Verbindungen bzw. den Vergleichen zwischen den Begriffen.

Für die Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie birgt dieser Ansatz Probleme, denn Urteile können einem Urteilenden als evident und damit wahr erscheinen, sind aber oft offenbar falsch. Die Evidenz der Unvereinbarkeit wird vom urteilenden Subjekt dann nicht erlebt, etwa wegen irgendwelcher Zufälligkeiten, die sich störend dem Urteilsprozeß überlagern. Auch bei wissenschaftlichen Urteilen, die ja im allgemeinen nicht den Zufälligkeiten des Tagesgeschehens unterliegen, zumindest nicht unterliegen sollten, finden sich ja falsche Urteile; wie insbesondere Popper herausgestellt hat ist die Geschichte der Wissenschaften eine Geschichte falscher Urteile. Allgemein wird das Problem der Evidenz in Abschnitt ?? diskutiert. Soll die Unterscheidung zwischen echter Evidenz und Scheinevidenz zuverlässig sein, so muß die Unterscheidung selbst als evident erscheinen, - und wann ist das Evidenzerlebnis für diese Unterscheidung nur das einer Scheinevidenz?

Brentano und einigen anderen Philosophen zufolge werfen das Phänomen der Intentionalität und das Problem der Wahrheit Fragen auf, die in den Naturwissenschaften *scheinbar*¹⁹ nicht gestellt werden, die aber für jede Wissenschaft, die sich mit dem Geist und dem Seelischen beschäftigt, von zentraler Bedeutung seien; die Naturwissenschaften könnten diese gar nicht adäquat behandeln. Ob diese Behauptung zutrifft, wird noch zu diskutieren sein.

1.4 Wilhelm Windelband: nomothetisch versus idiographisch

Die Charakterisierung der Geisteswissenschaften insbesondere durch Windelband, auf den die wichtige Unterscheidung zwischen nomothetischen und

¹⁸Alethiologie: die Lehre von der Wahrheit.

¹⁹Es ist tatsächlich *scheinbar* und nicht *anscheinend* gemeint!

idiographischen Wissenschaften zurückgeht, soll hier kurz vorgestellt werden.

Wilhelm Windelband wurde 1848 in Potsdam geboren und starb 1915 in Heidelberg. Er gilt als das Haupt der südwestdeutschen Schule des Neukantianismus und war einer der bedeutendsten deutschen Philosophiehistoriker. 1894 wird er Rektor der damals Kaiser-Wilhelms-Universität genannten Universität Straßburg und hält am 1. Mai seine Antrittsrede mit dem Titel "Geschichte und Naturwissenschaft". Windelband befasst sich hier mit der Rolle der Logik und generell der Philosophie für das "System der Wissenschaften", d.h. für die Klassifikation der Wissenschaften. Generell sieht er die Philosophie und Mathematik auf der einen Seite und die Erfahrungswissenschaften auf der anderen Seite. Von den Erfahrungswissenschaften sagt Windelband: "ihre Aufgabe ist, eine irgendwie gegebene und der Wahrnehmung zugängliche Wirklichkeit zu erkennen . . . sie bedürfen neben der Richtigkeit des normalen Denkens . . . durchweg einer Feststellung von Tatsachen durch Wahrnehmung". Die Unterscheidung zwischen Geistes- und Naturwissenschaften ist zur Zeit Windelbands bereits getroffen worden, und obwohl Vertreter der Geisteswissenschaften sich häufig auf ihn - insbesondere auf seine Straßburger Rede - berufen, scheint er diese Unterscheidung gar nicht so sinnvoll zu halten: bei den ". . . auf die Erkenntnis des Wirklichen gerichteten Disziplinen ist gegenwärtig die Scheidung von Naturwissenschaften und Geisteswissenschaften geläufig: ich halte sie in dieser Form nicht für glücklich". So sei z.B. die Psychologie weder in der Geistes- noch in der Naturwissenschaft unterzubringen, denn keine dieser beiden Kategorien träfen voll auf die Psychologie zu. Denn ihr gesamtes methodisches "Gebahren" sei das einer Naturwissenschaft; sie "hat [sich] gefallen lassen müssen, gelegentlich als die *Naturwissenschaft des inneren Sinnes* oder gar als *geistige Naturwissenschaft* bezeichnet zu werden". Windelband fragt dann weiter, worin denn die methodische Verwandtschaft zwischen der Psychologie und den Naturwissenschaften bestünde, und stellt fest, "dass jene wie diese ihre Tatsachen feststellt, sammelt und verarbeitet nur unter dem Gesichtspunkte und zu dem Zwecke, daraus die allgemeine Gesetzmässigkeit zu verstehen, welcher diese Tatsachen unterworfen sind". Es sei aber die Besonderheit des Gegenstandes der Psychologie, die die Art der Feststellung der Tatsachen und ihre "induktive Verwertung" zwecks Aufstellung allgemeiner Gesetzmässigkeiten, die sie von den übrigen Naturwissenschaften separiere. Aber es seien stets die "Gesetze des Geschehens", die in den Naturwissenschaften gesucht würden, und darin eben gleiche die Psychologie der Physik ebenso wie der Chemie oder der Biologie. Für die Geisteswissenschaften allerdings gelte:

"Demgegenüber ist die Mehrzahl derjenigen empirischen Disciplinen, die man wohl sonst als Geisteswissenschaften bezeichnet entschieden darauf gerichtet, ein einzelnes, mehr oder minder ausgedehntes Geschehen von einmaliger, in der Zeit begrenzter Wirklichkeit zu voller und erschöpfender Darstellung zu bringen. Da handelt es sich etwa um ein

einzelnes Ereigniss oder um eine zusammenhangende Reihe von Taten und Geschicken, um das Wesen und Leben eines einzelnen Mannes oder eines ganzen Volkes, um die Eigenart und die Entwicklung einer Sprache, einer Religion, einer Rechtsordnung, eines Erzeugnisses der Litteratur, der Kunst oder der Wissenschaft: und jeder dieser Gegenstände verlangt eine seiner Besonderheit entsprechende Behandlung. Immer aber ist der Erkenntnisszweck der, dass ein Gebilde des Menschenlebens, welches in einmaliger Wirklichkeit sich dargestellt hat, in dieser seiner Tatsächlichkeit reproducirt und verstanden werde.”

Das Einteilungsprinzip der Wissenschaften sei nun durch den *formalen Charakter der Erkenntnisziele* definiert:

”Die einen suchen allgemeine Gesetze, die anderen besondere geschichtliche Tatsachen: in der Sprache der formalen Logik ausgedrückt, ist das Ziel der einen das generelle, apodiktische²⁰ Urteil, das der anderen der singuläre, assertorische Satz. ”

Und:

”Die moderne Naturwissenschaft hat uns gelehrt, das Seiende zu definieren durch die dauernden Notwendigkeiten des an ihm stattfindenden Geschehens: sie hat das Naturgesetz an die Stelle der platonischen Idee gesetzt”.

Das Unterscheidungprinzip sei also letztlich durch die Art und Weise, wie das Verhältnis vom Allgemeinen zum Besonderen betrachtet wird, gegeben. Die Naturwissenschaften seien *Gesetzeswissenschaften*, die Geisteswissenschaften dagegen seien *Ereigniswissenschaften*. Diese Auffassung brachte Windelband dazu, zwei neue Begriffe in die Diskussion zu bringen:

”Das wissenschaftliche Denken ist - wenn man neue Kunstausdrücke bilden darf - in dem einen Falle *nomothetisch*, in dem andern *idiographisch*.”

Windelband stellt dann noch einmal explizit fest, dass die Psychologie eindeutig zu den Naturwissenschaften zähle. Denn es handele sich nur um einen methodischen Gegensatz, der sich nicht auf die Inhalte (im Falle der Psychologie also das ”Geistige”) beziehe. Dieselben Gegenstände können sowohl zum Gegenstand einer nomothetischen wie auch einer idiographischen Untersuchung gemacht werden, denn das ”Immergleiche” und das ”Einmalige” seien eben relative und nicht absolute Begriffe. So seien bestimmte Forschungsgegenstände für lange Zeit relativ konstant in ihrer Struktur, können aber doch Einmaligkeitscharakter haben; dies gilt z. B. für Sprachen. Man kann ihre grammatische Struktur etc als für einen überschaubaren Zeitraum konstant ansehen und deshalb nomothetische Gesetzmäßigkeiten feststellen.

²⁰apodiktisch: (griech = beweiskräftig), unwiderleglich, notwendig, jeden Widerspruch von vornherein ausschließend.

Aber Sprachen können auch untergehen und tauchen in ihrer Einmaligkeit nie wieder auf. Analoge Aussagen ließen sich über physiologische, geologische, astronomische Zusammenhänge machen. Das "historische Prinzip" würde so auf das Gebiet der Naturwissenschaft "hinübergetrieben". Der Unterschied zwischen den Naturwissenschaften beginne erst da, wo es sich um die "erkenntnismäßige Verwertung der Tatsachen" handle: "die eine sucht Gesetze, die andere Gestalten". Bei den Naturwissenschaften treibe das Denken vom Besonderen zum Allgemeinen, bei den Geisteswissenschaften wird an der "liebvollen Ausprägung des Besonderen" festgehalten. Der Naturwissenschaftler reflektiere nur diejenigen Aspekte des Geschehens, die für die Formulierung allgemeiner Gesetzmäßigkeiten von Belang sind, während für den Geisteswissenschaftler ein "Gebilde der Vergangenheit in seiner ganzen individuellen Ausprägung zu ideeller Gegenwärtigkeit neu zu beleben". Für die Naturwissenschaft gelte

"Aus der farbigen Welt der Sinne präpariert sie ein System von Konstruktionsbegriffen heraus, in denen sie das wahre, hinter den Erscheinungen liegende Wesen der Dinge erfassen will, eine Welt von Atomen, farblos und klanglos, ohne allen Erdgeruch der Sinnesqualitäten, - der Triumph des Denkens über die Wahrnehmung".

"Gleichgültig gegen das Vergängliche, wirft sie ihre Anker in das ewig sich selbst gleich Bleibende; nicht das Veränderliche als solches sucht sie, sondern die unveränderliche Form der Veränderung".

Es frage sich nun, welches Wissen wertvoller sei, das um Gesetze oder das um Ereignisse. Diese Frage könne nur durch Besinnung der letzten Ziele der wissenschaftlichen Arbeit entschieden werden. Denn die idiographischen Wissenschaften bedürften "auf Tritt und Schritt" der allgemeinen nomothetischen Gesetze. Andererseits gelte: jemand, der "keine Ahnung davon hätte, wie Menschen überhaupt denken, fühlen und wollen, der würde nicht erst bei der Zusammenfassung der einzelnen Ereignisse zur Erkenntnis von Begebenheiten - er würde schon bei der kritischen Feststellung der Tatsachen scheitern".

Psychologie sei also im Prinzip eine Naturwissenschaft, - ohne nomothetische Gesetzmäßigkeiten komme auch eine idiographisch forschende Wissenschaft nicht aus. Windelband macht nun noch interessante Feststellungen über die Art von Psychologie, die von Historikern für ihre Arbeit benötigt wird: "sie haben durch natürliche Menschenkenntnis, durch Takt und geniale Intuition gerade genug gewusst, um ihre Helden und deren Handlungen zu verstehen". Interessant ist seine Folgerung aus diesem Befund:

"Das²¹ gibt sehr zu denken und lässt es recht zweifelhaft erscheinen, ob die von den Neuesten geplante mathematisch-naturgesetzliche Fassung der elementaren psychischen Vorgänge einen nennenswerthen Er-

²¹Gemeint ist der intuitive Gebrauch der Psychologie durch die Historiker.

trag für unser Verständniss des wirklichen Menschenlebens liefern wird.
”

Windelbands Unterscheidung von nomothetischen und idiographischen Wissenschaften ist zweifelsohne wichtig für das allgemeine Verständnis des Wissenschaftsbegriffs. Viele Fragestellungen, denen sich Psychologen gegenüberstellen, gleichen strukturell denen der Historiker: so muß z.B. die psychische Befindlichkeit eines Patienten aus seiner Historie rekonstruiert werden, sie kann nicht durch Experimente der Art, wie sie ein Physiker zur Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit durchführt, exploriert werden. Von der zu bestimmenden Größe, der Lichtgeschwindigkeit, kann sinnvollerweise angenommen werden, dass sie durch die Experimente nicht verändert wird. Explorationen etwa des emotionalen Reaktionsmusters eines Menschen könnten durchaus Einfluß auf eben dieses Muster haben, - diese Möglichkeit kann jedenfalls nicht von vornherein ausgeschlossen werden. Aber Windelband bezieht sich auf die *elementaren* psychischen Vorgänge, z.B. bestimmte Wahrnehmungs- oder Lernprozesse, und bei diesen wiederum ist nicht a priori klar, warum eine mathematische Behandlung *nicht* sinnvoll sein soll (allein die Entwicklungen auf diesen Gebieten während der letzten zwei bis drei Jahrzehnte zeigen, dass mathematische Modelle eine wichtige Rolle bei der Erforschung dieser Prozesse spielen können). Windelband geht es aber um das ”wirkliche Menschenleben”. Es wird insinuiert, dass das wirkliche Menschenleben keiner mathematischen Beschreibung zugänglich sei bzw. durch eine solche Beschreibung nur verfälscht darstellbar sei. Man sollte hier aber hinzufügen, dass zu Windelbands Zeiten bestimmte Entwicklungen z.B. in der Statistik noch nicht stattgefunden hatten oder noch nicht in die philosophische Öffentlichkeit hineindiffundiert waren. So soll der psychologische Menschenkenner imstande sein, anhand beobachtbarer Merkmale von Menschen auf weniger direkt beobachtbare Merkmale zurückschließen zu können. Dafür muß es zumindest einen statistischen Zusammenhang zwischen den beobachtbaren und den weniger beobachtbaren Merkmalen geben, und derartige statistische Zusammenhänge lassen sich durch Korrelationskoeffizienten erfassen, die durch eine mathematisch nicht weiter anspruchsvolle aber eben doch mathematische Formel charakterisiert werden. Solche Koeffizienten erlauben es – zumindest im Prinzip, d.h. wenn die Daten ordnungsgemäß erhoben wurden, Abschätzungen eines möglichen Zusammenhanges mit den intuitiven Einschätzungen des Menschenkenners zu vergleichen. Eine globale Aussage über die Unvereinbarkeit des wirklichen Menschenlebens mit der Mathematik erscheint demnach kaum als sinnvoll. Zweifelsohne hat jeder Psychologe das Recht, sich den Fragen zuzuwenden, die er für relevant hält. Aber persönliche Präferenzen sind kein Teil der Wissenschaftstheorie. Die Frage, ob wissenschaftliche Ansätze sinnvoll sind oder nicht, kann nicht als wissenschaftstheoretisch camouflierte Frage des Geschmacks in die Diskussion gebracht werden. Generell kann man zu den Windelbandschen Äuße-

rungen sagen, dass sie eben im Rahmen einer Rede gemacht wurden und deswegen zunächst (umgangs-)sprachlich glatt und suggestiv, bei näherem Hinsehen aber eher assoziativ wirken und nicht als Resultat einer scharfen begrifflichen Analyse erscheinen. Gleichwohl ist Windelbands Bemerkung über das, was seiner Ansicht nach eine wissenschaftlich sinnvolle Psychologie ausmacht, von großer Bedeutung für die Psychologie gewesen: von späteren, geisteswissenschaftlich orientierten Psychologen ist sie zu einer Art Theorie elaboriert werden. Wilhelm Diltheys im folgenden Abschnitt besprochene Arbeit lieferte dazu wichtigen Zwischenschritt.

1.5 Wilhelm Dilthey: Naturerklären und Seelenverstehen

Die Naturwissenschaft war im neunzehnten Jahrhundert sehr erfolgreich geworden und schien im mit einem großen Allgemeinheitsanspruch auftretenden Positivismus ihren philosophischen Hintergrund gefunden zu haben. Das leuchtende Beispiel einer erfolgreichen Wissenschaft war die Physik, – gemeint war die newtonsche Physik. Aber vielen nicht in der Naturwissenschaft verankerten Philosophen war die Mechanik ein inadäquates Modell der Wissenschaft. Für das Leben und den Geist erschien das Modell der Mechanik eher als Prokrustesbett. In Frankreich entwickelte Henri Bergson (1859 – 1941) eine Philosophie des Lebens, in der der nicht mechanisch konzipierte *élan vital* als zentrale Kraft des Lebendigen postuliert wurde.

In Deutschland war es Wilhelm Dilthey (1833 - 1911), der eine Philosophie des Lebens und Theorie der Geisteswissenschaften auf der Basis des Begriffs des Verstehens entwickelte. Dilthey hatte Theologie, Geschichte und Philosophie studiert. In seiner Dissertation beschäftigte er sich insbesondere mit Hegels Philosophie. Deutliche Spuren seines Hegel-Studiums zeigt seine Arbeit "Ideen über eine beschreibende und zergliedernde Psychologie" (1894), in der er den Begriff des Verstehens für die Psychologie explizierte. Die Schrift hatte einen großen Einfluß auf die Entwicklung der Psychologie insbesondere in Deutschland, der bis heute anhält, obwohl anscheinend nur wenige sich der geisteswissenschaftlichen Psychologie verbundene Psychologen²² die Diltheysche Arbeit im Original gelesen haben²³. Die Arbeit soll kurz vorgestellt werden, weil die darin vertretenen intuitiven Grundideen bis heute fortwirken, auch wenn Ausdrücke wie "Totalität des Seelenlebens" heute kaum noch in Gebrauch sind.

Dilthey kritisiert den seiner Ansicht nach falschen Ansatz der an der Naturwissenschaft orientierten "erklärenden" Psychologie; als abschreckendes Beispiel nennt er insbesondere die in England entstandene Assoziationspsychologie. Diese verkenne das Prinzip der "lebendigen Seele" (Hirschberger

²²und Psychologinnen natürlich, – ich bleibe der Einfachheit halber beim generischen Maskulinum.

²³Leider scheinen keine repräsentativen Befragungen zu existieren, aus denen sich der Anteil der Dilthey-Leser abschätzen ließe.

(1980), p. 584); Dilthey schreibt

” . . . Nun unterscheiden sich zunächst die Naturwissenschaften von den Geisteswissenschaften dadurch, dass jene zu ihrem Gegenstand Tatsachen haben, welche im Bewußtsein als von außen, als Phänomene und einzeln gegeben auftreten, wogegen diesen von innen, als Realität und als ein lebendiger Zusammenhang originaliter auftreten. Hieraus ergibt sich für die Naturwissenschaften, dass in ihnen nur durch ergänzende Schlüsse, vermittels einer Verbindung von Hypothesen, ein Zusammenhang der Natur gegeben ist. Für die Geisteswissenschaften folgt dagegen, dass in ihnen der Zusammenhang des Seelenlebens als ein ursprünglich gegebener überall zugrunde liegt. Die Natur erklären wir, das Seelenleben verstehen wir.”

Der letzte Satz aus diesem Absatz ist zu einem geflügelten Wort geworden.

Die Kerngedanken, die der Unterscheidung von Geistes- und Naturwissenschaften unterliegen, sind bereits von Windelband in seiner Straßburger Rede formuliert worden. Hier werden als weitere Vervollständigung des begrifflichen Arsenalts die Begriffe ”Erklären” und ”Verstehen” eingebracht. Lange vor Windelband und Dilthey hatte allerdings der italienische Historiker Giambattista B. Vico (1668 - 1744) das Verstehen als Methode geschichtlicher Prozesse vorgeschlagen.

Diltheys Thesen: Das obige Zitat enthält bereits einen zentralen Teil des Kerns der Diltheyschen Überlegungen:

1. Die Naturwissenschaft beschäftigt sich mit Phänomenen, die dem Bewußtsein *von außen* erscheinen. In diese Phänomene muß eine Ordnung gebracht werden, die hypothetisch konstruiert wird, - wie in Diltheys Text mehrfach ausgeführt wird.
2. Die Geisteswissenschaft dagegen beschäftigt sich mit Phänomenen, die nach Diltheys Ansicht *von innen* auftreten und die insofern unmittelbar gegeben sind. Die Ordnung zwischen diesen Phänomenen muß *nicht* erst hypothetisch konstruiert werden, sie ist als *lebendiger Zusammenhang originaliter unmittelbar* (Dilthey) gegeben.

Was ein ’lebendiger Zusammenhang’ ist, wird allerdings an keiner Stelle erläutert, Dilthey appelliert vielmehr durchgängig an das intuitive Verständnis des Lesers. Jedenfalls wird postuliert, dass dieser Zusammenhang ’als ein ursprünglich gegebener überall gegeben ist.’ Nach Dilthey müssen also keine anschließend zu verifizierende oder falsifizierende Hypothesen formuliert werden, um Einsicht in die zu verstehenden Prozesse zu bekommen, und auch diese implizite Behauptung wird nicht elaboriert oder begründet, – sie wird offenbart. Vermutlich erscheint sie Dilthey als evident.

Diltheys Ansichten sollen anhand einiger Zitate vermittelt werden, weil diese einen Eindruck vom Stil dieser Art Philosophie vermitteln. Wie schon Hegel stellt Dilthey seine Thesen beschreibend und behauptend vor, – und

dieses Vorgehen ist insofern konsistent, als er ja der Ansicht ist, dass die Zusammenhänge des Seelenlebens unmittelbar gegeben sind und deshalb keiner weiteren Begründung bedürfen. Adjektive wie "lebendig" können deshalb auch Argumente ersetzen: schon die Rede vom "lebendigen Seelenleben" suggeriert – oder soll suggerieren –, dass dieses sich der naturwissenschaftlichen Suche nach Gesetzen entzieht.

Dilthey schreibt, dass die erklärende Psychologie aus der "Zergliederung der Wahrnehmung und der Erinnerung" entstand; sie habe "gar nicht die ganze volle Menschennatur und deren inhaltlichen Zusammenhang zum Gegenstand", wo es doch in Wirklichkeit auf die "ganze Totalität des Seelenlebens" ankomme; leider erläutert Dilthey nicht, worin diese Totalität besteht und warum es auf sie ankommt, und vermutlich ist sowohl dieser Gedanke als auch seine Formulierung Hegel-inspiriert. Jedenfalls soll für die 'Inhaltlichkeit' gelten: "Dieser Inhaltlichkeit gehören Tatsachen an, deren Härte bisher keine überzeugende Zergliederung aufzulösen vermocht hat". Es müsse eine

"psychologische[n] Systematik [gefunden werden], in welcher die ganze Inhaltlichkeit des Seelenlebens Raum findet. So reicht denn auch die mächtige Wirklichkeit des Lebens, wie die großen Schriftsteller und Dichter sie aufzufassen bestrebt waren und sind, über die Grenzen unserer Schulpsychologie hinaus. Was dort intuitiv, im dichterischem Symbol, in genialen Blicken ausgesprochen ist, muß eine solche den ganzen Inhalt des Seelenlebens beschreibende Psychologie festzustellen, an seinem Orte darzustellen und zu zergliedern versuchen." (1961, p. 148).

Dilthey sieht ein zentrales Problem der erklärenden Psychologie darin, dass sie ihrer Natur nach konstruktivistisch Hypothesen aufstellen muß, ein Zwang, der sich aus der für die erklärende Psychologie existierende Notwendigkeit, "volle Kausalkennntnis" herstellen zu wollen, ergibt – deswegen ist sie "in einen Nebel von Hypothesen gebannt." (p. 134) Eine wichtige Hypothese der erklärenden Psychologie sei

"Die Lehre von dem Parallelismus der Nervenvorgänge und der geistigen Vorgänge, nach welcher auch die mächtigsten geistigen Tatsachen nur Begleiterscheinungen unseres körperlichen Lebens sind. Eine solche Hypothese ist die Zurückführung aller Bewußtseinserscheinungen auf atomartig vorgestellte Elemente, welche in gesetzlichen Verhältnissen auf einander wirken. . . . Durch bloße Hypothesen wird aus psychischen Elementen und den Prozessen zwischen ihnen das Selbstbewußtsein abgeleitet. Nur Hypothesen besitzen wir über die verursachenden Vorgänge, durch welche der erworbene seelische Zusammenhang beständig unsere bewußten Prozesse des Schließens und Wollens so mächtig und rätselhaft beeinflusst. Hypothesen, überall nur Hypothesen!" (p. 134/135)

Warum die Hypothese des psychophysischen Parallelismus die Hypothese von "atomartig vorgestellten Elementen" impliziert, wird nicht weiter

erläutert, aber die Unterstellung, dass sie sie impliziert, soll die Parallelismus-These bereits entwerten, es wird suggeriert, dass atomartige Elemente dem Fluß des Bewußtseins widersprechen. Jedenfalls würden die Vertreter der erklärenden Psychologie sich zur Begründung ihres Gebrauchs von Hypothesen auf die Naturwissenschaft berufen:

”Aber gleich hier am Beginn unserer Untersuchungen stellen wir den Anspruch der Geisteswissenschaften fest, ihre Methoden ihrem Objekt entsprechend selbständig zu bestimmen. . . . Nicht dadurch erweisen wir uns als echte Schüler der großen naturwissenschaftlichen Denker, daß wir die von ihnen erfundenen Methoden auf unser Gebiet übertragen, sondern dadurch, daß unser Erkennen sich der Natur unserer Objekte anschmiegt und wir uns so zu diesem ganz so verhalten, wie sie zu den ihrigen. *Natura parendo vincitur.*²⁴. ” (p. 135)

Die Psychologie, nach Diltheys Vorstellung eine Geisteswissenschaft, muß also ihre eigene Methodologie entwickeln und kann nicht aus dem Arsenal naturwissenschaftlicher Methoden bedienen. Das Problem sei, so Dilthey, dass ”auf dem Gebiet des Seelenlebens” nicht mit hinreichender Genauigkeit Tatsachen erhoben werden können, ”welche zur Erprobung einer Theorie durch Vergleichung ihrer Konsequenzen mit solchen Tatsachen erforderlich ist. So ist an keinem entscheidenden Punkte die Ausschließung anderer Hypothesen und die Bewahrheitung der übrigbleibenden Hypothese gelungen” (p. 136/37), und

”Die Vertreter einer solchen Hypothesenverbindung haben das schärfste Auge für das, was ihr zur Bestätigung dient, und sie sind ganz blind für das, was ihr widerspricht.” . . . ”Die Herrschaft der erklärenden oder konstruktiven Psychologie, welche mit Hypothesen nach Analogie des Naturerkennens wirtschaftet, hat außerordentlich nachteilige Folgen für die Entwicklung der Geisteswissenschaften. . . . So ist denn die gegenwärtige Wissenschaft in folgendes Dilemma geraten, das außerordentlich viel beigetragen hat zur Steigerung des skeptischen Geistes und der äußerlichen, unfruchtbaren Empirie, sonach der zunehmenden Trennung des Lebens vom Wissen.” (p. 137)

Hier wird ein merkwürdiges Argument vorgetragen: die erklärende Psychologie sei schädlich für die Geisteswissenschaften. Der Schaden erwüchse aus dem Skeptizismus und der unfruchtbaren und ”öden” (p. 138) Empirie. Also ist die Geisteswissenschaft nicht als skeptisch konzipiert, was wohl eine Implikation ihres Gegenstandes, dem Leben, sein soll. Nun hat aber ’Wissenschaft’ immer etwas mit Rationalität und insofern auch skeptischem Abwägen verschiedener Denkmöglichkeiten zu tun, so dass Diltheys Argument gerade diese Forderung nach Rationalität aufhebt. Natürlich kann man der Auffassung sein, dass das Leben nicht rational zu analysieren sei. Will

²⁴Die Natur wird durch Gehorchen besiegt. (Francis Bacon)

man aber gleichzeitig von einer Geisteswissenschaft und von der Psychologie als Geisteswissenschaft sprechen, so ergibt sich sofort die Frage nach dem was unter *Wissenschaft* verstanden werden soll. Soll etwa der Begriff des Lebendigen und sollen Aussagen über das Lebendige einerseits als unmittelbar gegeben und andererseits als nicht weiter hinterfragbar gelten, so wird Wissenschaft zu einem System von Offenbarungen, deren Subjektivität dem gewöhnlich mit Wissenschaft assoziierten Ziel der Objektivität entgegen steht. Der Begriff der Geisteswissenschaft repräsentiert dann einen Widerspruch in sich.

Andere Wissenschaftstheoretiker wie etwa Karl Popper gehen – mit guten Gründen – von einer einheitlichen Basismethodik aller Wissenschaften aus, die durch die kritische Prüfung von Hypothesen charakterisiert ist; davon wird noch zu sprechen sein. Aber Diltheys Diktum von der spezifisch geisteswissenschaftlichen Methodik, die er am Beispiel der Psychologie erläutert, wird bis heute gegen die Auffassung von Philosophen wie Popper ins Feld geführt. Dilthey formuliert eine Art Programm:

”Die Betrachtung des Lebens selber fordert, daß die ganze und unverstümmelte und mächtige Wirklichkeit der Seele von ihren niedrigsten bis zu ihren höchsten Möglichkeiten zur Darstellung gelange. Dies liegt innerhalb der Forderungen, die die Psychologie an sich selber stellen muß, wenn sie nicht hinter Lebenserfahrung und dichterischer Intuition zurückbleiben will. Eben dasselbe fordern die Geisteswissenschaften.” (p. 149)

Es drängt sich die Frage auf, ob sich Dilthey darüber klar ist, was er da fordert. Die ”ganze und unverstümmelte und mächtige Wirklichkeit der Seele” – Hegels Idee von der Totalität scheint hier Pate zu stehen – zu untersuchen erstickt jede Arbeit an Detailfragen, läßt diese als ”unfruchtbar” und ”öde” erscheinen und verführt zu grandiosen Aussagen über die Totalität und das Ganze, wie sie noch gut siebzig Jahre später von Adorno und Habermas im Positivismusstreit zum Besten gegeben wurden. Mit einem analogen Argument könnte man Galilei dafür kritisieren, dass er die komplexe physikalische Totalität auf den Lauf von Kugeln auf schiefen Ebenen habe reduzieren wollen, – sein Fallgesetz $s(t) = gt^2/2$, $g \approx 9.81$ sei lächerlich, da es noch nicht einmal gestatte, das herbstliche Trudeln eines Blattes von einem Baum zu beschreiben.

Dilthey spezifiziert dann, was er unter ’erklärender Psychologie’ versteht:

”Wir verstehen unter erklärender Psychologie im folgenden die Ableitung der in der inneren Erfahrung, dem Versuch, dem Studium anderer Menschen und der geschichtlichen Wirklichkeit gegebenen Tatsachen aus einer begrenzten Zahl von analytisch gefundenen Elementen. Unter Element wird dann jeder Bestandteil der psychologischen Grundlegung, welcher zur Erklärung der seelischen Erscheinungen gebraucht wird, verstanden. Sonach ist der Kausalzusammenhang der seelischen

Vorgänge nach dem Prinzip: *causa aequat effectum*, oder das Assoziationsgesetz geradesogut ein Element für die Konstruktion der erklärenden Psychologie als die Annahme unbewußter Vorstellungen oder ihre Verwertung." (p. 150)

Wie es scheint, diskreditiert sich die erklärende Psychologie schon weil sie nach Diltheys Meinung Kausalzusammenhänge postuliert, – wohl weil Kausalzusammenhänge als inkompatibel mit der Lebendigkeit des Seelenlebens gesehen werden. Das Merkmal der erklärenden Psychologie sei ihr "synthetischer und konstruktiver Gang", der mit dem "konstruktiven Geist der großen Naturwissenschaft des 17. Jahrhunderts" zusammenhänge, wobei sich Dilthey auf Leibniz und Descartes bezieht. Dass die erklärende Psychologie als Grundannahme die Existenz endlich vieler Elemente postuliere, aus denen sich das psychische Leben rekonstruieren lasse, ist Dilthey wichtig: "Nur darauf kommt es an, daß der erklärende Psychologe mit dem Kapital einer begrenzten Zahl eindeutiger Elemente wirtschaftet." (p.151)

Dilthey versucht dann nachzuweisen, dass den Hauptrichtungen der Psychologie seiner Zeit genau diese Annahme zugrunde liegt: er zitiert James Mill (1763 – 1863), der von der Hypothese ausgegangen sei, dass das "ganze Seelenleben in seinen höchsten Äußerungen aus einfachen, sinnlichen Elementen in einem Inneren, in welchem die Assoziationsgesetze wirken, mit kausaler Notwendigkeit sich entfalte". John Stuart Mill (1806 – 1873), Sohn von James Mill, "beschreibt in seiner Logik die Methode der Psychologie als ein Zusammenwirken von induktiver Auffindung der Elemente und synthetischer Erprobung derselben ganz in Übereinstimmung mit dem Verfahren seines Vaters." (p. 152).

Dann wird Herbert Spencer (1820 – 1903) kommentiert, der gefordert habe, dem Positivisten Comte folgend die Psychologie der Naturwissenschaft unterzuordnen und sie insbesondere auf der Biologie basieren zu lassen. Spencer "interpretierte also die inneren Zustände und ihren Zusammenhang vermittels des Studiums des Nervensystems, der vergleichenden Betrachtung der äußeren Organisationen in der Tierwelt und der Verfolgung der Anpassung an die Außenwelt." Die Spencersche Richtung habe sich "unaufhaltsam auch über Frankreich und Deutschland aus[gebreitet]. Sie verband sich mit dem Materialismus. Dieser ist in all seinen Schattierungen erklärende Psychologie. Jede Theorie, welche den Zusammenhang in den physischen Vorgängen zugrunde legt und diesem die psychischen Tatsachen nur einordnet, ist Materialismus." (p. 155)

Eine Theorie ist also schon deshalb falsch, weil sie eine materialistische Position repräsentiert. Wer eine solche Aussage macht, setzt voraus, dass 'das Seelenleben' eben keine materielle, d.h. keine neurophysiologische Basis hat. Aber woraus *folgt* diese Aussage? In der gegenwärtigen *philosophy of mind* wird die Frage nach der Basis durchaus kontrovers diskutiert, wobei auch die These diskutiert wird, dass die Basis des Seelenlebens immateriell sei, aber diese These impliziert noch lange nicht, dass es *evidentermaßen*

immateriell sein muß.

Dann kommt Dilthey über eine Kritik Johann Friedrich Herbart's (1776 – 1841) zu Theodor Fechner (1801 – 1878), der über seine Maßformel "die Einführung von Messen und Zählen in das psychophysische und psychische Gebiet" Bedeutung erlangt habe, und zu dem Astronomen Friedrich Wilhelm Bessel (1784 – 1846), der bei der Beobachtungen von Zeitbestimmungen auf die "persönliche Differenz" von Astronomen gestoßen sei. Damit wurden die

"Denkmittel der erklärenden Psychologie durch die Ausbildung des psycho-physischen und psychologischen Experimentes außerordentlich erweitert. . . . Mit der Einführung des Experimentes wuchs zunächst die Macht der erklärenden Psychologie außerordentlich. Eine grenzenlose Aussicht eröffnete sich. Durch die Einführung des Versuchs und der quantitativen Bestimmung konnte nach dem Vorbild der Naturwissenschaft die erklärende Seelenlehre eine feste Grundlage in experimentell gesicherten und zahlenmäßig bestimmten, gesetzlichen Verhältnissen gewinnen. Aber in dieser entscheidenden Situation trat nun das Gegenteil von dem ein, was die Enthusiasten der experimentellen Methode erwartet hatten."

Denn die Versuche hätten zwar zu einer "höchst wertvollen Zergliederung der menschlichen Sinneswahrnehmung geführt", nicht aber zur Erkenntnis von Gesetzen. 'Gesetze' können aber nach Dilthey im Rahmen der erklärenden, also zergliedernden Psychologie gar nicht gefunden werden, da die Aussagen dieser Art von Psychologie sich nur aus der "Ableitung aus einer abgegrenzten Zahl eindeutiger Erklärungselemente" (p. 159) ergeben und nicht aus der Totalität des Seelenlebens. Statt der gesuchten Gesetze könnten sich allenfalls Hypothesen ergeben:

"Durch dieses [Vorgehen] ist innerhalb der modernen Psychologie als ein zweites Merkmal bedingt, daß die Verbindung dieser Erklärungselemente nur den Charakter einer Hypothese hat. . . . Überblickt man nun den Gang der erklärenden Psychologie, so fällt besonders die beständige Zunahme der Zahl der erklärenden Elemente und der Denkmittel auf. Dies geht naturgemäß aus dem Streben hervor, die Hypothesen der Lebendigkeit des seelischen Vorgangs immer mehr anzunähern. Das hat aber zugleich die beständige Zunahme des hypothetischen Charakters der erklärenden Psychologie zur Folge. In demselben Maße, als die Erklärungselemente und die Denkmittel gehäuft werden, nimmt der Wert ihrer Erprobung an den Erscheinungen ab. Zumal die Denkmittel der psychischen Chemie und der Ergänzung psychischer Reihen durch physiologische Zwischenglieder, welche keine Repräsentation in der inneren Erfahrung haben, eröffnen der Erklärung ein Feld unbegrenzter Möglichkeiten. Damit ist dann der eigentliche Kern der erklärenden Methode, die Erprobung der hypothetischen Erklärungselemente an der Erscheinungen, aufgelöst." (p. 159-160)

In dieser Passage wird Diltheys impliziter Begriff von Wissenschaft etwas

deutlicher. Wissenschaft muß demnach den Teil der Wirklichkeit, der wissenschaftlicher Forschung überhaupt zugänglich ist, offenbar nach endlich vielen Schritten adäquat in einem System von Aussagen abbilden, die dann als 'Gesetze' aufgefasst werden können. Das 'Lebendige' ist aber – so scheint Dilthey anzunehmen – auf diese Weise gar nicht abbildbar, weshalb es zu einer 'beständige[n] Zunahme der Zahl der erklärenden Elemente und der Denkmittel' kommt. Es müssen immer mehr Annahmen – also Hypothesen – über 'physiologische Zwischenglieder' gemacht werden, die 'keine Repräsentation in der inneren Erfahrung haben', woraus sich nach Dilthey für die Erklärung ein Feld unbegrenzter Möglichkeiten ergibt. Wegen dieser Unbegrenztheit nehme der Erklärungswert der Annahmen ab. Natürlich hat Dilthey Recht mit der Aussage, dass die 'physiologischen Zwischenglieder keine Repräsentation in der inneren Erfahrung haben'. In Abschnitt 2.2 wird dieser Sachverhalt als 'Phänomenologische Undurchsichtigkeit' diskutiert, wobei aber nicht die Unmöglichkeit einer erklärenden Psychologie gefolgert wird, sondern gerade die Notwendigkeit von Hypothesen über die physiologischen Bedingungen des Bewußtseins postuliert wird. Wissenschaft *kann* vielleicht unter Umständen wahre Gesetze finden, wird sich aber im Normalfall von Hypothese zu Hypothese hangeln, wobei man schon froh sein kann, wenn man bestimmte Hypothesen eindeutig zurückweisen kann. Zu Diltheys Zeiten ist dieser Sachverhalt noch nicht in der Ausführlichkeit diskutiert worden, wie es dann insbesondere als Reaktion auf Karl Poppers Angriff auf die Thesen des Wiener Kreises getan wurde. Aber das ändert nichts daran, dass Diltheys Wissenschaftsbegriff als gelinde gesagt naiv bezeichnet werden muß: Diltheys Argumente gegen den angeblich inadäquaten naturwissenschaftlichen Ansatz des Erklärens richten sich gegen ein von ihm selbst konstruiertes und dann unterstelltes Zerrbild der naturwissenschaftlichen Methode.

Dilthey schlägt eine Alternative zur erklärenden Psychologie vor, – eben die Verstehende, d.h. die 'beschreibende und zergliedernde' Psychologie. Dazu muß sie "vom entwickelten Seelenleben ausgehen, nicht aus elementaren Vorgängen dasselbe ableiten". Er argumentiert, dass

"in den Sinneserregungen, ihrer Koexistenz und Sukzession nichts von dem Zusammenhang enthalten, der in den Objekten und ihren Kausalverhältnissen liegt. Wie anders ist das Seelenleben gegeben! Im Gegensatz zur äußeren Wahrnehmung beruht die innere Wahrnehmung auf einem Innwerden, einem Erleben, sie ist unmittelbar gegeben."

Hier hat man Diltheys Kernthese. Er schließt dann – nach einigen weiteren Beschreibungen des inneren Erlebens – dass psychologische Forschung aus diesem Erleben selbst herauswachsen muß – "Wie von selber geht das psychologische Denken in psychologische Forschung über" (p. 165). Aber was meint er: nur die Selbstbeobachtung und -erfahrung, oder auch die Erforschung der psychischen Zustände anderer? Und wie ist es mit der Forderung nach Objektivität, die ja mit dem Begriff der Wissenschaft einhergeht?

Auch die Geisteswissenschaft soll ja eine Wissenschaft sein. Dilthey äußert sich nicht zu dieser Frage, aber die Geschichte der Irrungen der sich auf ihre Erfahrungen berufenden psychologischen Experten ist wohl dokumentiert.

Aber, so fährt Dilthey fort, in den "lebendigen Geisteswissenschaften" sei es auch nicht anders als in der Psychologie. Er führt aus, dass die Geschichtswissenschaft, die Religionswissenschaft, die Rechtslehre, die Staats- und Volkswirtschaftslehre es alle "mit eigenartigen Zuspitzungen des geistigen Lebens zu tun haben" und "einer Kenntnis des allgemeinen lebendigen Zusammenhanges der Menschenseele" bedürfen. Eine erklärende Psychologie könne hier gar nicht helfen, da sie die "Reichhaltigkeit der Menschennatur gar nicht zu umspannen vermag, und die andererseits sich durchaus in streitigen Hypothesen bewegt".

Mit Diltheys Verstehender Psychologie soll aber diese Reichhaltigkeit wohl umspannt werden können, und dies offenbar in nicht-hypothetischer Form. Es bleibt die Frage, was unter 'Verstehen' verstanden werden soll und wie dieses Verstehen zu nicht-hypothetischen Gewißheiten führen kann. Es geht um die Auffassung seelischer Zustände (p. 164):

"Diese Auffassung entsteht aus dem *Erlebnis* und bleibt mit ihm verbunden. In dem Erlebnis wirken die Vorgänge des *ganzen Gemütes* zusammen. In ihm ist ein Zusammenhang gegeben, während die Sinne nur ein Mannigfaltiges von Einzelheiten darbieten. Der einzelne Vorgang ist von der ganzen Totalität des Seelenlebens im Erlebnis getragen, und der Zusammenhang, in welchem er und mit dem Ganzen des Seelenlebens steht, gehört der unmittelbaren Erfahrung an. Dies bestimmt schon die Natur des *Verstehens* unserer selbst und anderer. Wir erklären durch rein intellektuelle Prozesse, aber wir verstehen durch das Zusammenwirken aller Gemütskräfte in der Auffassung. Und wir gehen im Verstehen vom Zusammenhang des Ganzen, das uns lebendig gegeben ist, aus, um aus diesem das einzelne uns faßbar zu machen. Eben daß wir im Bewußtsein von dem Zusammenhang des Ganzen leben, macht uns möglich, einen einzelnen Satz, eine einzelne Gebärde oder eine einzelne Handlung zu verstehen." (p. 164)

Dilthey ist der Auffassung, dass man über das Verstehen zu einem wahren Verständnis der psychischen Dynamik geführt wird.

"Die einzelnen seelischen Vorgänge in uns, die Verbände seelischer Tatsachen die wir innerlich wahrnehmen, treten in einem verschiedenen Bewußtsein ihres Wertes für das Ganze unseres Lebenszusammenhangs in uns auf. So hebt sich in der inneren Auffassung selber das *Wesentliche vom Unwesentlichen* ab. Die psychologische Abstraktion, welche den Zusammenhang des Lebens heraushebt, besitzt für dies ihr Tun einen Leitfaden in diesem unmittelbaren Bewußtsein des Wertes der einzelnen Funktionen für das Ganze, den das Naturerkennen nicht besitzt." (p. 165)

Das Verstehen liefert uns, so Dilthey, einen direkten Zugang zum Psychischen. Er spricht von der "lebendigen Totalität" des Bewußtseins, das ana-

lysierend und zergliedernd und nicht hypothetisch konstruierend Einsicht schafft, das Verstehen ist ein "lebendiger, künstlerischer Prozeß" (p. 167). Gleichzeitig liefert die beschreibende und zergliedernde Psychologie nicht-hypothetische, unmittelbare Erkenntnis:

"In der Psychologie ist [nun] dieser *Zusammenhang* der Funktionen im Erlebnis *von innen* gegeben. Alle psychologische Einzelerkenntnis ist nur *Zergliederung* dieses Zusammenhangs. So ist eine feste Struktur unmittelbar und objektiv gegeben, daher hat die Beschreibung auf diesem Gebiete eine zweifellose, allgemeingültige Grundlage. Wir finden nicht durch Ergänzung zu den einzelnen Gliedern deren Zusammenhang, sondern das *psychologische Denken artikuliert und distinguert von dem gegebenen Zusammenhange aus*. (p. 165)

Psychologisches Denken ist demnach eine Beschreibung seiner selbst, – die Frage, warum es in einer Situation so und nicht anders verläuft darf offenbar nicht gestellt werden, weil sie zu hypothetischen Konstruktionen führt. Damit wäre die Psychologie auf eine Art Verdoppelung reduziert: Einmal das psychische Erleben, zum anderen die Beschreibung. Was ist damit gewonnen?

Überhaupt ist "lebendig" eines der häufigsten Adjektive, die Dilthey gebraucht, um seine Version der Psychologie zu untermauern: Die Geisteswissenschaft ist lebendig, das Seelenleben ist lebendig, seelische Strukturen sind lebendig, auch die Aufmerksamkeit

"besteht aus Prozessen, und diese gestalten nun die Wahrnehmung, formieren eine Erinnerungsvorstellung, bilden einen Zweck oder ein Ideal, die alles immer in lebendigem gleichsam vibrierendem Zusammenhang mit dem ganzen erworbenen Seelenleben [steht]". (p. 169)

Dilthey spricht von den "lebendigen Beziehungen, die aus der Struktur des Seelenlebens herkommen" (p. 170), von der "freien Lebendigkeit unseres Auffassens als ein Tätigkeit" (p. 175). Die erklärende Psychologie löst die "Verhältnisse von Notwendigkeit und Gleichheit, welche im seelischen Zusammenhange auftreten, heraus" und verbindet sie zu einem "abstrakten Ganzen" in der "lebendigen Wirklichkeit":

"Von dieser Abstraktion führt aber dann kein berechtigtes Denkmittel zur lebendigen Wirklichkeit des seelischen Zusammenhanges zurück. Ohne das Denkmittel der *causa aequat effectum* gab es für die erklärende Psychologie keine sichere Regel des Fortschreitens." (p.186)

Ein zentraler Kritikpunkt Diltheys an der erklärenden Psychologie ist ja, dass diese Hypothesen konstruiert sind und dass sie seiner Ansicht nach keiner Prüfung unterzogen werden können. Dilthey bemüht den hegelischen Begriff der Totalität des Geistigen und dessen lebendige Struktur oder die lebendigen Zusammenhänge, in denen das Seelenleben webt. Offenbar sollen die Begriffe der Totalität und der Lebendigkeit signalisieren, dass jede Suche nach empirisch beschreibbaren Regelmäßigkeiten von vorn herein zum

Scheitern verurteilt ist, da ja kausale Beziehungen im Geistigen gar nicht existieren. Mit Kausalität assoziiert Dilthey offenbar Determinismus, und die Annahme der Existenz irgendwelcher Gesetzmäßigkeiten im, wie er sich ausdrücken würde: Seelenleben beschwört das Bild einer mechanischen Maschine, die mit seinem Bild des Lebendigen nicht vereinbar sei. In Wissenschaftstheorie IV wird der Begriff der deterministischen Beziehung zwischen irgendwelchen Größen genauer untersucht; die Überlegungen, die dort referiert werden, konnte Dilthey noch nicht kennen, da sie erst nach seiner Zeit entwickelt wurden. Das gleiche gilt auch für die Möglichkeit stochastischer Beziehungen zwischen Variablen. So schreibt er:

”Die Axiome, welche Kant als unseren apriorischen Besitz bezeichnet, sind der Natur, ausgehend von dem lebendigen Zusammenhängen in uns, abgesehen worden. In dem so entstehenden rationalen Zusammenhang der Erscheinungen ist gerade das Gesetz, die Konstanz, die Gleichförmigkeit, das Stehen in Kausalgleichungen der *Ausdruck der objektiven Verhältnisse in der äußeren Natur*. Dagegen den lebendigen Zusammenhalt der Seele haben wir nicht allmählich versuchend gewonnen. Er ist das Leben, das vor allem Erkennen da ist.” (p. 186/187)

und

”Das Verfahren der erklärenden Psychologie ist aus einer unberechtigten Erweiterung der naturwissenschaftlichen Begriffe über das Gebiet des Seelenlebens und der Geschichte entstanden. Das Naturerkennen wurde eine Wissenschaft, als es im Gebiet der Bewegungsvorgänge Gleichungen zwischen Ursachen und Effekten herstellte. Dieser Zusammenhang der Natur nach Kausalgleichungen ist durch die in den äußeren Wahrnehmungen repräsentierte objektive Ordnung der Natur unserem Denken aufgedrungen worden.” (p. 187)

Hier hat Dilthey noch einmal zusammengefasst, was er mit der Unmittelbarkeit des psychischen Geschehens meint: sie ist unmittelbar gegeben, wird als solche frei von Hypothesen oder ”Kausalgleichungen” erfahren, während die Gleichungen der äußeren Natur erst erarbeitet werden müssen. Nach Dilthey gehorchen die ’lebendige Wirklichkeit’ und unsere ’freie Lebendigkeit des Auffassens’ des Seelenlebens nicht dem Kausalprinzip. Das mag so sein, – aber das wissen wir nicht. Dilthey ersetzt Argumente durch eine stakkatohafte Verwendung von Begriffen wie ’lebendig’, die seine Sicht der Dinge evident erscheinen lassen soll. Die Beziehung zwischen Beobachtungen, Beschreibungen und Erklärungen wird gar nicht diskutiert, sondern als im Prinzip simpel postuliert. Henri Poincarés *Science et l’hypothèse* und Pierre Duhems *La théorie physique, son objet, sa structure* (1906) konnte Dilthey noch nicht gelesen haben. Diese Autoren diskutieren grundlegende Fragen physikalischer Theorien und zeigen Schwierigkeiten auf, von denen Dilthey glaubt, dass sie gar nicht existieren. Natürlich wurden diese Schwierigkeiten schon 1894, als Dilthey seine Arbeit zur Psychologie als Geisteswissenschaft

publizierte, diskutiert, aber wohl in erster Linie von Naturwissenschaftlern. Der Geisteswissenschaftler Dilthey hatte ein arg simplistisches Bild von der Naturwissenschaft.

Dilthey schrieb seine Arbeit vor mehr als hundert Jahren, und vielen empirisch arbeitenden Psychologen werden Diltheys Argumente wenig überzeugend erscheinen. Andererseits ist die Diskussion seiner Thesen keineswegs zum Abschluß gekommen. Diese Thesen leben in den Vorstellungen über das, was Psychologie eigentlich sein sollte, fort oder werden wieder neu erdacht, sie leben von ihrer (scheinbaren) Plausibilität, die sich aus der introspektiven Phänomenologie ergeben und die das rein Behauptende der Diltheyschen Arbeit vergessen machen. Diltheys Kritik an der von ihm so genannten erklärenden Psychologie wurde schon von Ebbinghaus (1896) zerpflückt. Ebbinghaus räumt jedenfalls ein, dass die Assoziationspsychologie von vorn herein zu viel wollte und insbesondere zu sehr physikalisch-chemischen Analogien folgte. Beides sei verständlich, zumal die Physik und die Chemie die mit Abstand erfolgreichsten Wissenschaften im 19-ten Jahrhundert waren. Andererseits waren auch im 19-ten Jahrhundert die empirischen Psychologen nicht so verbohrt, dass sie die Fehler in ihren Ansätzen nicht sehen konnten. Ebbinghaus formuliert dementsprechend ein Argument, das er seinen ersten Vorwurf gegen Dilthey nennt:

”von der Arbeit, die in der Psychologie *eben in der Richtung, auf die er selbst hinaus will*, seit lange[m] geschieht, nimmt er [Dilthey] keine Notiz; er zeichnet daher ein Bild von der Gegenwart, der er die Wege weisen will, ein durchaus inadäquates Bild.” Ebbinghaus 1896, p. 178.

Wesentlich noch aber findet Ebbinghaus, dass Dilthey auch von der Vergangenheit der empirischen Psychologie (also der Psychologie des 19-ten Jahrhunderts) ein inadäquates Bild zeichnet. Was er den empirischen Psychologen unterstellt, träfe nur auf einen von ihnen, Johann Friedrich Herbart, zu. Gerade mit Herbart aber habe man kaum etwas zu tun. Weiter kritisiert Ebbinghaus Diltheys Behauptung, die erklärende Psychologie wolle ihre Aussagen aus einer begrenzten Zahl von Elementen ableiten. Keiner der von Dilthey kritisierten Assoziationspsychologen habe sich ”in derart unverständiger Weise die Hände gebunden” (p. 180).

”Das Schiefe und Irreleitende der Diltheyschen Angabe besteht darin, daß in eine Charakteristik, *die in allem übrigen die Intention der Leute betrifft*, ein Zug aufgenommen wird, der mit ihren Intentionen nichts zu tun hat, sondern nur einen rein äußerlichen Effekt ihres Wollens bildet, und daß dagegen der durchaus richtige Gedanke, dessen Durchführung eben zu jenem Effekt führte, keine Berücksichtigung findet. Rückt man die Sache zurecht, so verschwindet sogleich ein Stück der Diltheyschen Kritik.” (p. 181)

Ebbinghaus geht Diltheys Arbeit fast Satz für Satz durch, seine Kritik kann

hier nicht im Detail aufgeführt werden²⁵ In Abschnitt 2.4 wird dafür die Frage, ob eine so prinzipielle Unterscheidung zwischen Verstehen und Erklären, überhaupt sinnvoll ist, diskutiert.

Diltheys Forderung nach einer Verstehenden Psychologie führt zur Elaboration einer dazu korrespondierenden Methode, nämlich der Hermeneutik. Sie ist der Gegenstand des folgenden Abschnitts.

1.6 Hermeneutik: Die Methodologie der Deutung

Die Hermeneutik (von griechisch *hermeneúein* = aussagen, auslegen, übersetzen) bedeutet zunächst die Kunst der Auslegung und Deutung, die Technik des Verstehens und Verstehen-Könnens. In der Scholastik bezog sich diese Kunst auf die Interpretation alter philosophischer und theologischer, insbesondere biblischer Texte. Als systematische Methode wurde die Hermeneutik von Daniel Ernst Schleiermacher (1768-1834), Philosoph und Theologe, im Zusammenhang mit der Frage, wie alte Schriften zu deuten seien entwickelt. Hermeneutik wird verallgemeinernd auch als die (Kunst der) Auslegung oder Interpretation der "Lebenswirklichkeit in der Zeit" definiert. Der Ausdruck Lebenswirklichkeit wird hierbei nicht scharf definiert, sondern eher als Begriff exploriert; nach Dilthey wird die Erfassung der Lebenswirklichkeit über das Erleben, den Ausdruck und das Verstehen vermittelt. Im Rahmen der Hermeneutik wird das Verstehen über den Begriff des hermeneutischen Zirkels expliziert, worauf im Folgenden näher eingegangen werden soll.

Der hermeneutische Zirkel Um z.B. den Sinn eines Textes zu verstehen, muß man den Sinn seiner Teile verstehen - und umgekehrt, dh das Verständnis des Teils ergibt sich aus dem Verständnis des Ganzen. Ganzheit und Teil stehen damit zueinander in einem Zirkelverhältnis: sie bedingen sich gegenseitig. Schon in der Zeit der klassischen Hermeneutik von ca. 1500-1800 entspricht der Hermeneutische Zirkel dem Verhältnis zwischen der Bedeutungsganzheit und einem Bedeutungsteil eines Textes. Bei Dilthey, aber auch schon bei Schleiermacher ist die Hermeneutik demnach der Versuch der Klärung des Verhältnisses zwischen einem Teil des Bewußtseins und der Handlungen einer Person und der Gesamtheit ihres Lebens, des sozialen Milieus oder der historischen Epoche. Der Philosoph Hans Georg Gadamer charakterisiert in seinem Werk *Wahrheit und Methode* (1960, S.250ff., 275ff.) den hermeneutischen Zirkel als das

"Verhältnis zwischen der konkreten Teilauslegung von etwas und der Verstehensganzheit (dem Sinnhorizont), in dem sich die Auslegung immer schon befindet. Um ein bestimmtes Etwas zu verstehen, muß

²⁵Ebbinghaus' Arbeit findet man unter <http://www.uwe-mortensen.de/EbbinghausResponseDilthey1896.pdf>.

ich schon ein Vorverständnis des Zusammenhangs, in dem sich dieses Etwas befindet, mitbringen. Um von dem Zusammenhang ein Vorverständnis zu haben, muß ich einzelne seiner Teile (Momente) schon verstanden haben.”

Die Hermeneutik gilt als eine spezifische Methode der Geisteswissenschaft. Charakteristisch für die Hermeneutik als geisteswissenschaftliche Methode ist

- die Betonung der Geschichtlichkeit des Menschen in seiner Lebenswelt,
- die Analyse der Bedingungen von (Lebens-) Äußerungen des Menschen (etwa in der Kunst) im Ganzen seines (Welt-) Horizontes (in diesem Zusammenhang wird auch der Begriff der Weltanschauung verwendet),
- das Verstehen meint dabei die Erkenntnisform, die auf die Erfassung von Sinn, von Bedeutung (im Gegensatz zur Erklärung, bei der es um Gründe, Ursachen, Kausalität allgemein) hinzielt.

Ein Beispiel für Sinnhaftigkeit wird durch den Begriff ”Spiel” gegeben: - spielen kann zweckfrei, aber sinnvoll sein, und ist daher hermeneutisch betrachtbar.

Gadamers Ziel ist, die Hermeneutik zur allgemeinen *Methode des Verstehens* zu entwickeln. Verstehen sei das Nacherleben eines Erlebniszusammenhangs, der den jeweils zu verstehenden Äußerungen zugrunde liegt. Es wird deutlich, dass dieser Ansatz mit der Evidenzproblematik behaftet ist: scheint eine durch ”inneres Nacherleben” gegebene Interpretation als ”evident”, so scheint sie auch wahr zu sein. Die Möglichkeit von Fehlschlüssen ist allerdings durchaus gegeben, und auch ”Erfahrung” schützt nicht vor Fehlschlüssen. Dies ist ein eher trivialer Befund, aber um so bemerkenswerter ist die Sicherheit, mit der der Hinweis auf die Erfahrung gemacht wird, um subjektive Urteile als gerechtfertigt erscheinen zu lassen. Natürlich sehen dies auch die Theoretiker des hermeneutischen Verstehens.

Dilthey versucht, den Wahrheitsanspruch der Hermeneutik durch Rückgriff auf Hegel zu retten. Hegel hat bekanntlich den Begriff des *objektiven Geists* in die Welt gesetzt: der objektive Geist ist das ”objektiv gewordene Ergebnis geistiger Akte”. Ein Beispiel ist das Recht, wie es in einem Gesetzbuch niedergelegt worden ist. Das Recht tritt dem Einzelnen als ”objektive Wirklichkeit” gegenüber. Will man ein Gerichtsurteil verstehen, so muß nicht nur das Erleben des Richters nachvollzogen werden, sondern es muß das gesamte Rechtssystem berücksichtigt werden. Nach Hegel ist der objektive Geist allerdings ein Ausdruck des Absoluten . . . Schematisch kann der Unterschied zwischen Verstehen und Erklären wie folgt illustriert werden: ein Text wird in den Computer getippt. Die ”Erklärung” dieses Sachverhalts besteht in der Aussage, dass der Text durch mechanisch-elektrische Prozesse in den Rechner kommt. Dazu laufen entsprechende physiologische

Prozesse in der schreibenden Person ab. Das Verstehen hingegen bezieht sich auf die Bewußtseinsvorgänge der schreibenden Person. Diese müssen nachvollzogen bzw. nacherlebt werden, d.h. das Erleben der schreibenden Person muss nacherlebt werden. Das Verstehen basiert nicht auf der Kenntnis (naturwissenschaftlicher) Gesetze, sondern auf der Fähigkeit, individuelle Erlebnisse nachzuvollziehen. Die Theorie des Verstehens gehört in die Psychologie, und die Psychologie ist nach Dilthey nicht naturwissenschaftlich, sondern beschreibend, d.h. sie ist *nicht* auf der Suche nach verallgemeinernden Gesetzen. Naturwissenschaftliche Psychologie erklärt, wieder nach Dilthey, Bewusstseinsvorgänge durch Rückführung auf einfache Elemente, z.B. Sinnesdaten, die assoziationspsychologisch zu höheren Komplexen zusammengefasst werden. Dilthey argumentiert, dass eine solche Psychologie dem Verstehen nicht gerecht werden kann, weil sie den ganzheitlichen Charakter der Erlebnisse vernachlässige. Für die Hermeneutik muss also eine Psychologie gefordert werden, die "den Vorrang des Erlebniszusammenhangs vor den Einzelerlebnissen anerkennt" (Röd (2000), p. 387); diese Forderung lag unter anderem dem Ansatz der Gestalttheoretiker (C. v. Ehrenfels (1859 - 1932), W. Köhler (1887 - 1967), etc) zugrunde. In der "erklärenden" Psychologie geht es nach Dilthey nur um angenommene oder erschlossene Zusammenhänge, in der beschreibenden Psychologie dagegen geht es um den unmittelbar erlebten Zusammenhang, "welcher ursprünglich und immer als das Leben selbst gegeben ist." In der beschreibenden Psychologie nach Dilthey ist das Verstehen nacherlebendes Deuten, und dies soll Einbeziehung des zu deutenden Inhalts in einen ganzheitlichen Erlebniszusammenhang sein. Dieser Erlebniszusammenhang bestehe bereits im Bewußtsein der deutenden Person und stimme zumindest partiell mit dem nachzuerlebenden Zusammenhang überein. Wer nicht über Erfahrungen verfügt, die von ähnlicher Art wie der zu verstehende Zusammenhang sind, ist demnach zu nachvollziehendem Verstehen nicht imstande, wie man sich am Beispiel der Angst, die von einer anderen Person erlebt wird, klar machen kann. Das Verstehen ist demnach auf ein Vorverständnis angewiesen, das seinerseits auf Akten des Verstehens einzelner Erscheinungen beruht:

"Wir müssen aus den Teilen das Ganze aufbauen, und in dem Ganzen muss doch das Moment liegen, durch welches Bedeutung zugeteilt wird und das sonach dem Teil seine Stellung zuweist" (Dilthey, 1904).

Dies ist gerade der hermeneutische Zirkel, - er sei, so Dilthey, *kein* logischer Zirkel, da der Zusammenhang nicht aus den Einzelheiten gefolgert wird. So können etwa Sätze aus historischen Texten wie z.B. "Eher geht ein Kamel durch ein Nadelöhr als ein Reicher in das Himmelreich" durch Einbeziehung in einen größeren Zusammenhang interpretiert werden: im griechischen Urtext stand möglicherweise nicht "kamelos" (= Kamel), sondern "kamilos" = Strick, - man erhält also eine sinnvollere Interpretation, wenn man die Möglichkeit einer Buchstabenverwechslung durch frühere Kopisten in Rech-

nung stellt. Es müssen nicht nur subjektive Erlebniszusammenhänge berücksichtigt werden, sondern auch objektive, die sich, wie bereits erwähnt, durch Bezug auf den objektiven oder auch absoluten Geist Hegels ergeben. Nach Dilthey ist der absolute Geist "das Leben in seiner Totalität".

So wird deutlich, dass nach Ansicht der Vertreter der "verstehenden" Richtung die Hermeneutik zu einer zentralen Methode der Welterklärung wird, in der der Test individueller Hypothesen, wie er in den Naturwissenschaften üblich ist, als gar nicht notwendig, ja sogar als inadäquat erscheint. Da die Hermeneutik zur geisteswissenschaftlichen Methode schlechthin erklärt wird, impliziert diese Auffassung eine Aufwertung der Geisteswissenschaften und eine Abwertung der Naturwissenschaften, denn letztere können nach Ansicht der Hermeneutiker die Wirklichkeit nur abstrakt begreifen und anhand hypothetischer Aussagen *erklären*, während die Geisteswissenschaften ihrem Anspruch nach das Leben eben *in concreto* erfassen, ergo verstehen können. Hier werden nicht Hypothesen gedanklich konstruiert, sondern es werden Lebenszusammenhänge nachvollzogen und "von innen erfasst". Diese so definierte geisteswissenschaftliche Erfahrung wirke nun auf das erfahrende Subjekt zurück und führe so zu einer Modifikation des Selbst. Wer eine Dichtung verstanden hat, erfährt eine Bereicherung des Lebens. Wer einen Vorgang durch Unterordnung unter Gesetzesannahmen erklärt, erwirbt Wissen, bleibt aber im innersten Selbst unberührt (Röd, II, p. 391). In der Naturwissenschaft habe man die Abstraktion, in der Geisteswissenschaft dagegen erfahre man durch Zurückübersetzen des Erfahrenen die "volle ganze Lebendigkeit" durch eine Art von Transposition. In der Naturwissenschaft wird die Individuation hypothetischer Erklärungsgründe aufgesucht, und in der Geisteswissenschaft werden die Ursachen derselben "in ihrer Lebendigkeit" erfahren, – aber was genau mit dem Ausdruck "in ihrer Lebendigkeit" gemeint? Es sind Ausdrücke wie diese, die von den Vertretern der Lebensphilosophie (Dilthey) und der Hermeneutik ohne weitere Erläuterung in die Debatte getragen werden, sie appellieren lediglich an den Leser oder Hörer, mit 'Leben' die Vorstellung von etwas Nichtmechanischem und mit Naturwissenschaft etwas Mechanisches zu assoziieren; derlei Assoziationen ersetzen das Argument. Das naturwissenschaftliche Denken beruht nach Auffassung der Theoretiker der Hermeneutik auf der Voraussetzung, dass die Regelmäßigkeiten des Ereignisablaufs messbar sind und mathematisch ausgedrückt werden können. Aber die Welt der quantitativ bestimmten Dinge sei nun einmal nicht ursprünglich, sondern werde vom Verstand erzeugt. Hier wird eine Abwertung der Rolle des Verstandes wieder aufgenommen, die schon in Hegels *Phänomenologie des Geistes* vorkommt – die Rede ist dort vom nur "tabellarischen", also vom nur schematisch und gewissermaßen rechnerisch verfahrenen Verstand im Unterschied zur dialektisch fortschreitenden Vernunft. Diese Unterscheidung wird später bei Adorno und Habermas insbesondere in den Schriften zum Positivismusstreit zum (pseudo)argumentativen Knüppel, mit dem auf alle "positivistischen"

Argumentationen eingedroschen wird; hierauf wird später noch ausführlich eingegangen.

Das erkenntnistheoretisch eigentlich Neue am hermeneutischen Ansatz ist, dass das erkennende Subjekt nicht mehr als neutral, sondern über das Verstehen den fühlenden, wollenden, handelnden Menschen umfassend aufgefasst wird. Die Intentionalität (siehe oben) des menschlichen Handelns entspräche nicht dem "mechanischen" Ursache-Wirkungsdenken der Naturwissenschaft. Es kann demnach nicht gelingen, die Existenz einer denkunabhängigen Außenwelt nachzuweisen. Die Außenwelt erschließe sich nicht in rationaler Weise, sondern durch das "Erlebnis des Widerstands". Ein weiterer, insbesondere für die deutsche Philosophie wichtiger Begriff taucht nun in der Debatte auf: der der Weltanschauung. Die verschiedenen metaphysischen Grundkonzeptionen z.B. des Naturalismus, des Idealismus, etc. seien Ausdruck verschiedener Weltanschauungen. Die verschiedenen Weltanschauungen entsprächen verschiedenen Charaktertypen, die wiederum durch das Verhältnis der theoretischen, emotional-wertenden und die willensmäßige-praktischen Komponenten der Persönlichkeit bestimmt seien. Diese Komponenten seien in jedem Charakter enthalten, so dass die jeweiligen Charaktere nacherlebt werden können, - auf diese Weise wird die Zielsetzung der Hermeneutik durch die Forderung charakterisiert, dass nicht ethische und andere Auffassungen nach ihrer Wahrheit zu *beurteilen*, sondern sie psychologisch als Ausdruck bestimmter Charakterstrukturen zu *verstehen* seien.

Zur Kritik der Hermeneutik: Der Anspruch der Hermeneutik ist zunächst leicht nachzuvollziehen, nicht zuletzt weil er an die "natürliche" und damit tägliche Erfahrung anknüpft. Andererseits ist klar, dass der so definierte hermeneutische Ansatz nicht nur mit dem Ansatz der logischen Empiristen (Wiener Kreis) als auch mit dem dazu gewissermaßen "orthogonalen" Standpunkt Poppers und der übrigen Kritischen Rationalisten schwer zu vereinbaren ist. Will man eine Wissenschaft betreiben, die wie die Psychologie nicht den klassischen Naturwissenschaften zu entsprechen scheint, aber eben doch "wissenschaftlichen" Standards genügen soll, so sieht man sich bei einer Fokussierung auf die Hermeneutik den folgenden Fragen gegenüber:

1. Wie wird der Begriff der Wahrheit definiert, d.h. wie sind Entscheidungen zwischen verschiedenen, hermeneutisch gleichwertig erscheinenden Hypothesen zu fällen? Hypothetische Aussagen treten ja dann auf, wenn aus den bekannten Zusammenhängen noch keine Entscheidung gefolgert werden kann, und die verstehende Suche nach Lebenszusammenhängen kann praktisch nicht beliebig weit getrieben werden.
2. Die Hermeneutik ist keine Methode, sondern eine historisch-psychologische Betrachtungsweise, – wobei das Psychologische an dieser Betrachtungsweise gerade nicht die empirisch-wissenschaftliche Psychologie meint. Irgendeine Interpretation läßt sich *stets* finden. Dies führt

zu der eben erwähnten Problematik von als gleichwertig erscheinenden Hypothesen. Es stellt sich aber auch die Frage nach der Validität von Voraussagen: wie sicher kann man sein, dass ein Gewalttäter nach erfolgter Therapie (und Absitzen seiner Strafe) nicht rückfällig wird? Wie sicher kann man sein, dass eine sehr plausibel erscheinende hermeneutische Interpretation von Verhaltensweisen nicht von Zufälligkeiten bestimmt wird? Dieses Phänomen ist in der Statistik als *overfitting* bekannt, wenn nämlich ein Datensatz durch Anpassen eines Modells mit vielen freien Parametern anscheinend sehr gut "erklärt" wird, die Voraussagen anhand dieses Modells dann aber überraschend schlecht sind. Der Grund dafür ist, dass zufällige Effekte in den Daten als systematische Effekte fehlinterpretiert wurden. Genau dieser Fall kann bei "ganzheitlichen" hermeneutischen Betrachtungen: akzidentelle Aspekte des interpretierten Geschehens werden als zur Ganzheit gehörende systematische Komponenten fehlinterpretiert, ohne dass festgestellt werden kann, dass hier eine Fehlinterpretation erzeugt wurde.

3. Der Begriff des Verstehens ist äußerst unscharf definiert: was heißt "Erlebniszusammenhang", was bedeutet es, wenn Bezug auf den absoluten Geist als "das Leben in seiner Totalität" genommen wird, wenn ein Zusammenhang "durch das Leben selbst gegeben ist"? Bedeutet Verstehen das Erkennen eines zwingenden Zusammenhangs im Sinne einer Kausalkette? Wie werden stochastische Phänomene "verstanden"?
4. Wie läßt sich das Problem der Subjektivität verstehender Urteile, insbesondere wenn sie im Rahmen einer diagnostischen Aufgabenstellung gefällt werden müssen, lösen?

Den Versuch, Antworten auf diese Fragen zu finden, kann man nun wiederum hermeneutisch unternehmen. Denn z.B. den Begriff des Erlebniszusammenhangs könne man nun einmal nicht wie den Begriff der Kraft in der Klassischen Physik durch eine knappe Gleichung ($K = m \cdot b$, also Kraft sei gleich Masse (m) mal Beschleunigung (b)) definieren, er müsse sich vielmehr durch das Wechselspiel von Erfahrung und Deutung erschliessen. Das mag sein, - aber es bleibt das Problem der Subjektivität im diagnostischen Prozess. Die Übereinstimmung zwischen verschiedenen Urteilenden garantiert noch nicht die Angemessenheit ihrer Urteile, denn sie können alle durch den Rahmen der von allen geteilten "selbstverständlichen" Annahmen gefällt werden²⁶. Die angedeutete Problematik wird in einem späteren Abschnitt wieder aufgenommen werden; hier sollen noch einige wichtige Vertreter des hermeneutischen Ansatzes genannt werden.

²⁶So wird zB Homosexualität von vielen auch heute noch als Perversion betrachtet, Alkoholmissbrauch sei Ausdruck charakterlicher Schwäche, etc. Ethnozentrische Vorurteile fallen ebenfalls in diese Kategorie

Der hermeneutische Ansatz ist für bestimmte Wissenschaften von zentraler Bedeutung, etwa in der Literaturwissenschaft, oder in der Theologie, sofern sie als Exegese betrieben wird. In der Soziologie wurde der Verstehende Ansatz insbesondere von Max Weber (1864 - 1920) verfolgt. In der Philosophie spielt die Hermeneutik ebenfalls eine große Rolle, man denke etwa an Martin Heidegger (1889 - 1976): "Doch das Sein, was ist das Sein. Es ist Es selbst. Dies zu erfahren und zu sagen muss das künftige Denken lernen". In Gadammers "Wahrheit und Methode" wird aber darüber hinaus nahegelegt, dass die Hermeneutik im Kern viel allgemeiner als eine spezifische Methode der Geisteswissenschaften ist. Die Argumentation ist, wie schon bei Windelband und insbesondere bei Dilthey, suggestiv²⁷, aber deswegen noch nicht überzeugend oder gar 'wahr'. Stegmüller (1974) führt aus, dass die Ausdrücke "hermeneutisch", "verstehen" und "Zirkel des Verstehens" allenfalls dazu dienen können, *ein erst aufzuklärendes Phänomen* zu bezeichnen (Stegmüller (1974), p. 64). Der bestimmte Artikel in "Der Zirkel des Verstehens" sei unangebracht, weil es sich bei diesem Zirkel nicht um ein bestimmtes, scharf umrissenes Phänomen handele, der Ausdruck "Verstehen" sei falsch, weil der "Zirkel des Verstehens" nicht spezifisch für irgend eine Form des Verstehens sei, und das Wort "Zirkel" sei falsch gewählt, weil "Zirkel des Verstehens" nichts mit einem Zirkel zu tun habe. Man mag Stegmüllers Kritik haarspalterisch finden, denn es sei doch irgendwie klar, was gemeint ist. Aber eben hier liegt der narkotische Aspekt der Argumentation für die Hermeneutik. Stegmüller kritisiert insbesondere

- (i) die *bildhaft-metaphorische Sprache*,
- (ii) die *Verwischung von Objekt- und Metaebene*, und
- (iii) die *Unklarheit des Status der hermeneutischen Schlüsselbegriffe*.

Es sei zwar nichts gegen die Benützung von Bildern einzuwenden, so lange klar sei, dass eben nur in Bildern gesprochen würde. Allerdings würde hier in Bildern gesprochen in der irrtümlichen Auffassung, tatsächlich in präzisen Begriffen zu reden. Den Vorwurf der Verwischung von Objekt- und Metaebene illustriert Stegmüller anhand einer Interpretation des Mörike-Gedichtes "Die Lampe" des Germanisten E. Staiger in seinem Aufsatz "Die Kunst der Interpretation". Die Interpretation führte zu einer Diskussion zwischen Heidegger und Staiger, in der Staiger Heidegger vorwarf, er würde das "Schwebende, Gleitende, Scheue, Vorsichtige, Schillernde" der dichterischen Sprache übersehen. Stegmüller argumentiert nun, dass Herrn Staiger hier ein logischer Fehler unterlaufen sei: er sei wohl der Ansicht, dass über

²⁷Schwanitz (2002) spricht in Bezug auf Adornos "Dialektik der Aufklärung" von der "narkotischen" Sprache Adornos: man glaubt, Einsichten zu bekommen, wird aber tatsächlich nur betäubt. Mir scheint die Charakterisierung der Texte insbesondere Diltheys, aber auch anderer Hermeneutiker als ebenso narkotisch nicht abwegig zu sein.

ein Gedicht, dass in schwebender, gleitender etc Sprache geschrieben sei, in der gleichen Art von Sprache geschrieben werden müsse, wobei Staiger allerdings seinem eigenen Prinzip, demzufolge eine Interpretation etwas anderes als eine "Nachdichtung in Prosa" sein müsse, widerspräche. Die erwähnten hermeneutischen Schlüsselbegriffe sind die Begriffe *Verstehen*, *Vorurteil* und *Vorverständnis*. Sofern diese Begriffe der Umgangssprache entnommen worden sind, werden sie nicht mit der in der Umgangssprache üblichen Bedeutung benützt. Andererseits fehle eine explizite Definition bzw. eine Einbindung in eine explizite Theorie²⁸. Insbesondere der Begriff des Verstehens bleibt weithin unklar. Mit dem Rückgriff auf Diltheys bzw. Droysens Unterscheidung zwischen Verstehen und Erklären solle einerseits ein Unterschied zwischen Natur- und Geisteswissenschaften sowohl *charakterisiert wie auch zementiert* werden. Stegmüller führt aus, dass Aussagen etwa über das Verstehen historischer Persönlichkeiten oder von Norm- und Wertvorstellungen von Kulturen analogen Aussagen über die Bemühungen von Mathematikern und Physikern entsprechen, die Grundbegriffe der Mathematik und Physik und die Struktur von Beweisen und physikalischen Theorien zu verstehen. Die Argumentation soll nicht darauf hinauslaufen, dass Mathematik und Physik ebenfalls "hermeneutisch interpretiert" werden, sondern sie soll aufzeigen, dass das Wort "Verstehen" wegen seiner vielen Bedeutungsschattierungen für sich genommen noch gar nichts leistet. Analoge Betrachtungen gelten für den Ausdruck *Erklären*. Die Unterscheidung zwischen Verstehen und Erklären wird in Abschnitt 2.4 noch einmal explizit diskutiert. Stegmüller führt aus, dass das Bild der *hermeneutischen Spirale* zunächst gar nicht so sehr die Geisteswissenschaften charakterisiere, denn es bilde die Prozesse ab, bei denen Erkenntnisse nicht ohne Mühe zu gewinnen seien. Von Bedeutung für die Diskussion des hermeneutischen Zirkels sei aber insbesondere das *Dilemma in der Unterscheidung von Hintergrundwissen und Fakten*. Stegmüller erläutert dieses Dilemma anhand eines Vergleichs von Interpretationen eines Gedichtes von Walther von der Vogelweide durch die Germanisten Wapnewski und Hahn mit der Interpretation astrophysischer Daten. Hahn und Wapnewski kommen zum Teil zu unterschiedlichen Interpretationen des Gedichts, wobei jedes Argument, das zugunsten der Interpretation Wapnewskis spricht, durch ein Argument zugunsten der Interpretation Hahns gekontert werden kann. Stegmüller spricht in diesem Zusammenhang von einem *Bestätigungsdilemma* und fragt, ob dieses Dilemma nicht gerade die Bedeutung des hermeneutischen Zirkels sei; für die Entscheidung *zugunsten der einen oder der anderen Deutung anstelle von objektiven Kriterien gebe in letzter Instanz das subjektive Gefühl des Interpretenden Ausschlag*. Im Vergleich hierzu diskutiert Stegmüller die Entdeckung der *Quasare* (Quasistellare Radioquellen). Das Beispiel wird von Stegmüller

²⁸Termini sine theoria nil valent! – Ausdrücke ohne Theorie, in die sie eingebunden sind, bedeuten nichts

mit Bedacht aus der Astronomie und nicht aus einer experimentellen Wissenschaft gewählt; ebensowenig wie man die Bedeutung lyrischer Gedichte nicht experimentell bestimmen kann, lassen sich Sterne nach Maßgabe eines Versuchsplans verschieben. Die Entdeckung von Quasaren beruhte auf einer Reihe von möglichen Interpretationen beobachteter Phänomene, wobei aber gesichertes Hintergrundwissen diese Interpretationen leitete. Der Unterschied in der Interpretation von Gedichten und physikalischen Phänomenen, die zur Identifizierung der Quasare führten, liege nun darin, dass im naturwissenschaftlichen Kontext scharf zwischen Hintergrundwissen und Fakten unterschieden werden könne, im literaturhistorischen Kontext aber nicht. Der Unterschied liege nicht in dem zwischen "Geist" und "Natur", sondern darin, dass in der Naturwissenschaft nichttriviale Gesetze zur Interpretation herangezogen werden können, während solche Gesetze in literaturhistorischen Interpretationen gar nicht vorkämen. Der Literaturhistoriker kann - wie der Verstehende Psychologe - hypothetische Komponenten seiner Interpretation nicht von Tatsachenwissen trennen, er "holt sein in die Deutung gestecktes Hintergrundwissen wieder aus der Beschreibung der Fakten heraus" (Stegmüller (1974), p. 85), deswegen sei es psychologisch verständlich, wenn "verstehende" Interpretationsverfahren eben wie ein Zirkel erscheinen. Für die Astrophysiker ist der Sachverhalt anders. Sie müssen nicht erst über das, was sie im Spektralapparat sehen, eine Einigung erzielen, wenn sie sich über die zu akzeptierenden Naturgesetze (zB die Wellentheorie des Lichts, die allgemeine Relativitätstheorie) geeinigt haben. Stegmüller legt Wert auf die Feststellung, dass zB in den historischen Wissenschaften der hermeneutische Zirkel nur als Zirkel *erscheint*; wäre er wirklich ein Zirkel, hätte man es mit einem vitiosen Zirkel zu tun, zudem sei der Begriff des hermeneutischen Zirkels unklar und irreführend. Also stellt sich die Frage, wie die Anziehungskraft dieses Begriffes zu erklären ist. Stegmüller erklärt sie mit einem gewissermaßen psychologischen Argument. Der Begriff repräsentiere eine Art von Mythologie, weil sie den Reflektionen der Historiker und Philosophen über ihn ein tragisches Muster gäbe: Da der verstehende Philosoph und Historiker (und der verstehende Psychologe) nicht klar zwischen Fakten und Interpretationen unterscheiden könne, sei sein geistiges Leben so etwas wie eine Tragödie, die, nach Heidegger, "in der Sorgestruktur des menschlichen Daseins ontologisch verankert" sei. Methodische Fragen lassen sich aber, so Stegmüller, nicht durch Zuflucht in Mythologien beantworten.

Nimmt man an, dass Stegmüllers Deutung des Begriffs des hermeneutischen Zirkels als Mythos korrekt ist, so werden ihm viele Wissenschaftler in seiner Ablehnung dieses Begriffs Recht geben. Andere, insbesondere viele Philosophen, werden seine Folgerung ablehnen – Horkheimer und Adorno etwa griffen in ihrer 'Dialektik der Aufklärung' explizit auf den Mythos als Argumentationsstruktur zurück und erzeugten damit bei vielen Lesern den Eindruck großer gedanklicher Tiefe. Es liegt nahe, zu vermuten, dass bei der Rezeption einer Philosophie unausgesprochene Grundannahmen, um nicht

zu sagen psychische Zustände eine Rolle spielen, die den Rezipienten entweder in eine mehr analytische (zB stegmüllersche) oder eine eher hermeneutische Richtung drängen. Die Hermeneutik kann ein sinnvolles Instrument zur Generierung von Hypothesen sein. Die Frage ist aber, ob Hypothesen sich generell durch weitere hermeneutische Betrachtungen auch überprüfen lassen. Hegels in seiner *Phänomenologie des Geistes* Behauptung, die "Arbeit der Begriffe" werde es schon richten ist ein substanzloser Ausdruck von Selbstmesmerisierung. Die Frage nach der Überprüfbarkeit hermeneutischer Aussagen durch hermeneutische Betrachtungen führt zu einer der zentralen Fragen der Wissenschaftstheorie, worauf noch ausführlich eingegangen werden wird.

2 Verstehen ist Erklären ist Verstehen

Legewie (1991)²⁹ hat darauf hingewiesen, dass seit Anfang der 70-er Jahre eine "Expansion der psychologischen Dienstleistungen besonders im Gesundheits- und Bildungswesen auf das ca. 10-fache" stattgefunden habe, wobei ca 80 % aller Psychologen "in Berufsfeldern mit lebenspraktischer Orientierung tätig" seien. Legewie stellt fest: "Die im Studium vermittelten wissenschaftlichen Methoden und Theorien laufen an diesen Problemen "windschief" vorbei". Legewie kritisiert die *Empfehlungen der Studienreformkommission Psychologie* (1985), derzufolge im Studium die Methoden- und Forschungsanteile zulasten einer lebenspraktisch orientierten klinischen Psychologie vermehrt werden sollen; er appelliert an die Psychologischen Institute, noch einmal neu in die Reformdiskussion einzutreten. Legewies Vorschlag ist eine "diskursive Psychologie", deren theoretische Vorformulierung in Wittgensteins "Philosophischen Untersuchungen" vorgestellten Sprachspieltheorie zu finden sei. Eine primär nomothetische Psychologie sei abzulehnen, denn "unterschiedliche Lebensformen erzeugen unterschiedliche Fragen und wissenschaftliche Sprachspiele. Es kommt darauf an, deren jeweilige Rationalität im wissenschaftlichen Diskurs zu begründen" (p. 14-15). Weiter:

"Im Mittelpunkt stehen handelnde Menschen, deren Motive und lebensweltliche Wissensbestände sich dem Wissenschaftler immer nur durch *Sinnverstehen* über die Teilnahme an Kommunikation erschließen. Sinnverstehen wird damit (im Gegensatz zum Messen) zur zentralen methodologischen Kategorie einer diskursiven Psychologie." (p.15)

"In der Klinischen Psychologie dominiert jedoch auch hier immer noch das naturwissenschaftliche Denken. In der Ätiologieforschung haben quantifizierende Ansätze der Sozialepidemiologie ihre Verdienste. Sie müssen jedoch durch lebensweltlich-biographische Langzeitstudien mit qualitativen Methoden ergänzt werden. In der Psychotherapieforschung

²⁹Report Psychologie, April 1991

... haben 50 Jahre empirisch-analytisches Vorgehen ein deprimierendes Nullergebnis gebracht. Die vom experimentellen Design (Doppelblindversuch!) abgeleiteten Fragestellungen erscheinen als falsch gestellt und die entsprechenden Methoden als ungeeignet."

Auch wenn kein Bezug mehr auf die Seele genommen wird, wird das *Sinnverstehen* der geisteswissenschaftlichen Psychologie auch hier zum methodologischen Zentrum der Psychologie erhoben, .

Jüttemann geht in der April-Ausgabe des Report Psychologie (1991) in vieler Hinsicht noch deutlicher gegen die von ihm als 'naturwissenschaftlich' charakterisierte Psychologie vor. Jüttemann kritisiert, dass man "gleichsam aus Gründen der Komplexitätsreduktion ... schon recht auf die Idee gekommen (sei), anstelle eines eigentlich benötigten, "unverkürzten" und "offenen" Seelenmodells stark vereinseitigte und außerdem von Anfang an starr fixierte *Menschenbilder* zu entwerfen und auf dieser Basis geschlossene Psychologiesysteme zu entwerfen. "Diese verkürzten Menschenbilder verhinderten, dass die Psychologie entscheidende Forschungsfortschritte erziele und dogmatische "Glaubenskämpfe" zwischen Vertretern verschiedener Auffassungen nicht überwunden werden können. Die experimentelle Psychologie gehe davon aus, dass der Mensch "vollkommen oder überwiegend *naturgesetzlich* gesteuert und in seinem Verhalten daher in adäquater Weise auf naturgesetzlicher Basis erklärbar" sei.

"Diese Annahme läuft somit auf die Kreation eines "homo nomologicus" hinaus. Das Bedenkliche an diesem Menschenbild besteht nicht allein in seiner mechanistischen Einseitigkeit, auch wenn diese ... dem "Kulturwesen" Mensch und damit der Historizität des Psychischen - im Sinne *kultureller Rückprägung* - in keiner Weise gerecht wird." (p. 20)

"... es läßt sich deshalb konstatieren, dass das Unternehmen der experimentellen Psychologie ein prinzipielles Defizit aufweist und deshalb zumindest in grundlagenwissenschaftlicher Hinsicht keinen strengen Ansprüchen genügen kann. Völlig anders würde sich die Situation jedoch darstellen, wenn der grundlagenwissenschaftliche Anspruch einer konsequenten Analyse des Vorfindbaren ... zugunsten einer ausschließlich anwendungswissenschaftlichen, auf praktische Zwecke ausgerichteten Zielsetzung aufgegeben werden könnte. ..." (p. 21)

Jüttemann argumentiert dann, dass die "herrschende Psychologie" (gemeint ist die naturwissenschaftlich orientierte Psychologie, wie sie an den meisten Universitäten gelehrt wird), wie auch andere Richtungen der Psychologie (z.B. die Psychoanalyse) versuche, ihr System zu stabilisieren:

... " in dieser Hinsicht besitzt die herrschende Psychologie alle Merkmale einer wissenschaftsfeindlichen *Scheinidentität*. Das hat unter anderem dazu geführt, dass im Jahre 1989 eine "Initiative zur Erneuerung der Psychologie entstanden ist, dabei sollte es letzten Endes um nichts

Geringeres gehen als um das Ziel, den Machtblock der allein dominierenden nomologischen Psychologie aufzulösen, um im Hinblick auf die Forschung eine offene und von Systemimmanenz unbelastete Situation herzustellen ...” (p. 23)

Die Überlegungen Legewies und Jüttemanns korrespondieren insbesondere für viele praktizierende Psychologen zu ihren täglichen beruflichen Erfahrungen; sie haben gewissermaßen Evidenzcharakter. Trotzdem wird akademischerseits an diesen Auffassungen herumgenörgelt. Der Grund dafür ist, dass hier nicht analytisch begründet, sondern lediglich an Evidenzerlebnisse appelliert wird. Denn implizit rekurrieren sie auf die ”Erfahrung” der Praktiker und auf die Annahme, dass die Praktiker diese Erfahrung schon richtig nützen. Die verfügbare Evidenz - im Sinne der angelsächsischen *evidence* als Bezug auf empirische Daten - stützt diese Ansicht allerdings nicht uneingeschränkt. Im Folgenden soll der Anspruch der geisteswissenschaftlich orientierten Psychologie, die adäquatere und praktisch relevantere Psychologie zu sein, einer kritischen Betrachtung unterzogen werden; Stegmüller (1983) hat in seinem monumentalen Werk *Erklärung, Begündung, Kausalität* die Diskussion zusammengefaßt. Es müssen die folgenden Fragen diskutiert werden:

1. Wie ist der Begriff der Erklärung zu definieren?
2. Gibt es wirklich einen Unterschied zwischen Erklären und Verstehen?
3. Bedeutet ”Verstehen”, dass man zu wahren Aussagen kommt, und welche Implikationen hat eine verstehensbasierte Psychologie für die Praxis?

2.1 Der praktische Syllogismus

Wie eingangs erwähnt ergibt sich das Verstehen einer Person bzw. des Handelns einer Person, indem man sich in sie hineinversetzt und ihr Handeln ”geistig” nachvollzieht, wobei der Ausdruck ”geistig”, wie in Texten zur Verstehenden Psychologie üblich, nicht weiter erklärt wird und wohl soviel wie ”gedanklich und emotional nachvollziehend” bedeutet. Das menschliche Verhalten werde ja, der Annahme der Verstehenden Psychologie entsprechend, durch Motive und Intentionen bestimmt und sei deswegen nicht kausal. Dem Ansatz der geisteswissenschaftlichen Psychologie entsprechend versuchte von Wright (1971), das Handeln von Menschen durch Rückgriff nicht auf allgemeine Gesetzmäßigkeiten, sondern auf die (vermutete) Struktur von Intentionen zu beschreiben. von Wright zufolge beruht diese Beschreibung auf der Anwendung des *Praktischen Syllogismus*. Dieser läßt sich wie folgt charakterisieren (vergl. Stegmüller (1987), p. 112):

- (i) die Person X versucht, einen bestimmten Zweck p zu erfüllen,

- (ii) sie nimmt an, dass p nur verwirklicht werden kann, wenn die Handlung q ausgeführt wird,
- (iii) also versucht X , q zu vollziehen.

Der springende Punkt ist (ii): die Annahme der Person X , dass p über die Durchführung der Handlung q erreicht werden kann, soll sich nicht notwendig aus einer Naturgesetzmäßigkeit ergeben.

Gegen dieses Postulat lassen sich verschiedene Einwände erheben. Tuomela (1977) argumentiert, dass hier stillschweigend die Rationalität des Handelnden vorausgesetzt wird und dass diese Voraussetzung (a) den Charakter eines allgemeinen Gesetzes habe und (b) eine Idealisierung darstelle. In der Tat sind Situationen denkbar, in denen der Handelnde nicht im Sinne von (ii) rational handelt, d.h. sich nicht überlegt, ob die Handlung q für das Erreichen von p notwendig ist. Sie handelt dann zufällig oder durch außerhalb von ihr gelegene Ursachen und ist damit durch ein Kausalitätsgefüge beschreibbar, wie es auch zur Charakterisierung von Abläufen der Natur herangezogen wird (im Falle zufälligen Handelns durch Mechanismen wie Würfel, allgemein durch Zufallsgeneratoren). Handelt sie aber im Sinne von (ii), so unterliegt sie eben dem Rationalitätsgesetz. Eine ausführliche Diskussion des v. Wrightschen Ansatzes findet man in Stegmüller (1983) und (1987); Stegmüller kommt zu dem Schluß, dass auch die durch v. Wright vorgeschlagene Begründung für eine eigenständige geisteswissenschaftliche, d.h. hermeneutische Wissenschaft stets einem naturwissenschaftlich erklärenden Ansatz äquivalent sei, so dass der Ausschließlichkeitsanspruch der Hermeneutik nicht gerechtfertigt erscheine. Ein sorgfältiges Studium von Gadamer (1960) *Wahrheit und Methode* regt allerdings dazu an, naturwissenschaftliche Forschung ebenfalls als einen hermeneutischen Ansatz zu verstehen; darauf wird gesondert eingegangen werden müssen. Darüber hinaus muß festgehalten werden, dass der Begriff der Kausalität in gewissem Sinne in naiver Weise verwendet wird; in Wissenschaftstheorie IV wird darauf noch explizit eingegangen.

Will man eine Person *verstehen*, so wird man zum Beispiel nach den Gründen oder nach dem Hintergrund ihrer Intentionen fragen. Man setzt damit voraus, dass Menschen die Struktur ihrer Intentionen artikulieren können. Nehmen wir an, eine bestimmte Person könne es. Man wird dann durch eine solche "intentionale Tiefenanalyse" (Stegmüller (1987), p. 121) ein Bild des intentionalen Mosaiks erhalten, das den Beobachter bzw. den Befragten in den Zustand des Verstehens versetzt. Es gibt zwei Möglichkeiten: (i) die so entdeckte Struktur der Motive, Intentionen etc. hat bereits eine logische Konsistenz; dann aber entspricht sie nomothetischen Gesetzmäßigkeiten, denn Logik ist universell, oder (ii) die Struktur der Intentionen ist nicht logisch konsistent, bzw. es gibt keinen logischen Zusammenhang zwischen den Intentionen und Motiven. Ein Beispiel hierfür sind Handlungen im Affekt: eine Frustration *kann, muß* aber nicht Aggressionen auslösen. Das

Verständnis einer aggressiven Handlung wird erst dann durch die Hypothese des Beobachters hergestellt, dass zumindest für diese Person in dieser Situation Frustrationen aggressionsauslösend seien. Aber damit die Hypothese *Verständnis* im Sinne von (a) erzeugt, muß der Hypothese ein nomothetischer Charakter zugeordnet werden, andernfalls ist nur ein empirisches Nebeneinander von Aussagen oder Phänomenen gegeben. Aber dies ist nur Verstehen im Sinne von (b), das das vorwissenschaftliche Alltagsverständnis nicht transzendiert.

Diese Betrachtungen sind sehr grundsätzlich und schließen sich an die philosophischen Überlegungen Stegmüllers, v. Wrights und Tuomelas an. Die folgende Diskussion soll die These, dass für die Psychologie Verstehen und naturwissenschaftliches Erklären äquivalent sind, weiter belegen.

2.2 Zur phänomenologischen Undurchsichtigkeit

Ein Grund für die Notwendigkeit des Rückgriffs auf Annahmen oder Hypothesen mit prinzipiell nomothetischem Charakter liegt darin, dass uns viele psychische Prozesse phänomenologisch gar nicht zugänglich sind. So sind z.B. optische Täuschungen ein allseits bekanntes Phänomen, aber die Tatsache, dass man sehr gezielt visuelles Material so arrangieren kann, dass eine bestimmte Täuschung auftritt, bedeutet eben noch nicht, dass man versteht, warum die Täuschung zustande kommt. Es ist nicht die visuelle Szene selbst, die die Täuschung enthält, die Täuschung resultiert vielmehr aus Eigenschaften der neuronalen Struktur des visuellen Systems des Menschen, und zu dieser Struktur haben wir keinen introspektiven oder phänomenologischen Zugang.

Während es noch leicht nachvollziehbar ist, dass die den optischen Täuschungen unterliegenden Mechanismen nicht phänomenologisch einsehbar sind, erweist sich der Versuch des Verstehens von Emotionen, allgemein von Kognitionen als problematisch. Die Aussage, dass eine Emotion E unter bestimmten Bedingungen B auftritt, macht das Ereignis " E tritt auf" insofern nicht *verstehbar*, weil ja nur ausgesagt wird, dass die Bedingungen B die Emotion E auslösen: geht man sinnvollerweise davon aus, dass E durch neuronale Aktivität – von der man weiß, dass sie zumindest zum Teil in den Tiefen des limbischen Systems abläuft – erzeugt wird, so weiß man eben nur, dass B diese neuronale Aktivität auslöst. Wie es geschieht, dass eine neuronale Aktivität den Zustand, die Emotion E zu *erleben* erzeugt, ist nach wie vor ein Rätsel, auch wenn man die neuronale Aktivität sehr genau lokalisieren und beschreiben kann. Man kann sehr genau angeben, in welchem Teil des visuellen Kortex die Neurone liegen, deren Aktivität die Wahrnehmung der Farbe 'rot' bedeuten, wie es aber zum Erleben der Qualität 'rot' kommt, ist damit noch lange nicht erklärt und wird deswegen auch nicht 'verstanden'. Diese Prozesse sind letztlich nicht phänomenologisch zugänglich. Nimmt man dagegen an, Kognitionen ihre Basis nicht in

neuronaler Aktivität, sondern in etwas 'Geistigem' haben, so versteht man schon mal gar nichts mehr, weil das 'Geistige' nachgerade per Definition dem Verstehen entzogen ist, das Wort 'Geist' ist ja nur eine Chiffre für etwas, das eben nicht durch einen materiellen Prozess erzeugt wurde, es bezeichnet nur die Negation von etwas, ohne einen Prozess anzugeben, der konstruktiv spezifiziert, was "der Geist" nun ist. Will man andererseits die neuronale Basis von Emotionen verstehen, so kann man die Dynamik des limbischen Systems und seinen nicht direkt beobachtbaren Interaktionen mit anderen Prozessen nicht außer Acht lassen; analoge Aussagen gelten für die Bildung von Gedanken, Vorstellungen, Intentionen etc. Dies führt letztlich zur Konstruktion von *Modellen*, die die Dynamik des jeweiligen Systems abbilden. Das "Verstehen" emotionaler Abläufe entspricht dann wieder dem naturwissenschaftlichen "Erklären". Will man - oder muß man - auf solche Modelle verzichten, bleibt einem entweder nur die rein deskriptive Aussage "X hat unter der Bedingung B die Emotion E". Diese Aussage ist einerseits nomothetisch ($B \Rightarrow E$), andererseits ist sie nur deskriptiv, denn es wird ja nicht gesagt, warum die Bedingung B die Emotion E erzeugt. Somit kann auch diese Aussage kein Verstehen des Auftretens der Emotion ermöglichen. Die Tatsache, dass ich unter der Bedingung B ebenfalls die Emotion E habe, ich also die Entstehung einer Emotion nachvollziehen kann, bedeutet dann ebenfalls nicht, dass ich diesen Prozess 'verstehe'.

Eine immer wieder diskutierte Frage ist die nach der Freiheit des Willens. Sie wird im Allgemeinen mit zwei Fragen verbunden: (i) werden die psychischen Phänomene (Gefühle, Gedanken) vom Gehirn erzeugt oder sind sie "geistige", d.h. nicht materiell basierte Phänomene, und (ii) unterliegen die Prozesse in der Welt deterministischen Gesetzen oder nicht.

Anhänger der Auffassung, dass "das Geistige" nicht durch die Aktivität eines zwar hochkomplexen, aber letztlich eben durch physikalische Gesetze bestimmten Apparats erzeugt werden neigen eher der Auffassung zu, dass der Wille frei ist, weil implizit angenommen wird, dass zwar in der materiellen Welt das Prinzip von Ursache und Wirkung gilt, dieses Prinzip in der immateriellen geistigen Welt aber aufgehoben sei. Die Frage, warum in der geistigen Welt das Ursache-Wirkungs-Prinzip aufgehoben sein soll, bleibt dabei undiskutiert, es scheint, als gehöre es zur Definition des Geistigen, diesem Prinzip nicht zu unterliegen. Anhänger der Auffassung, dass die psychischen Phänomene ein Ergebniss der Hirntätigkeit sind finden sich dann auch eher bereit, die Möglichkeit einer Determiniertheit der psychischen Prozesse zumindest zu diskutieren; gleichwohl scheinen die Vertreter der Ansicht, auch die psychischen Prozesse seien determiniert, eine Minderheit zu bilden.

Die Frage nach der Determiniertheit der physikalischen Welt erweist sich als abgründig und wird in Wissenschaftstheorie IV eingehender diskutiert. Die Phänomenologie der Entscheidungs- und Willensbildung legt jedenfalls nahe, dass wir in unseren Entscheidungen frei sind, und dieses Erlebnis scheint die Basis der Auffassung zu bilden, dass wir in unseren Entschei-

dungen auch wirklich frei sind. Es geht dabei nicht um Entscheidungen der Art, ob man morgens eher Tee, Kaffee, nur Milch oder lieber einen Fruchtsaft trinkt, – hier hat man seine Präferenzen und wählt dementsprechend. Unser Rechtssystem basiert aber auf der Annahme, dass wir frei entscheiden können, mit der Implikation, dass wir frei entscheiden können, ob wir eine Straftat begehen oder nicht. Es wird zwar anerkannt, dass es Umstände geben kann, unter denen es *wahrscheinlicher* wird, dass man eine Straftat begeht, aber letztlich sei die Entscheidung frei.

Der Punkt ist nun, dass wir wohl gar nicht anders können als unsere Entscheidungen als "frei" zu erleben, selbst wenn die Prozesse, die zu einer Entscheidung führen, vollständig determiniert sind. Nehmen wir also einmal an, diese Prozesse seien vollständig determiniert. Dann folgt *nicht*, dass die Entscheidung auch vorhersagbar ist. Abgesehen davon, dass Determiniertheit grundsätzlich nicht auch Vorhersagbarkeit impliziert gilt für Entscheidungsprozesse, dass für ihre Vorhersagbarkeit ein zum Entscheidungsprozess P_1 parallel ablaufender Prozess P_2 postuliert werden muß, der eben zur Vorhersage der Entscheidung führt. P_2 muß schneller ablaufen als P_1 , da er sonst keine Vorhersage liefern könnte. Wenn P_2 aber eine Vorhersage liefert, so liefert er ja bereits die Entscheidung und es ist nicht mehr klar, warum P_1 überhaupt noch benötigt wird, und überdies impliziert die Forderung nach dem schnelleren Ablauf von P_2 im Vergleich zu P_1 die Existenz verschiedener Zeitskalen für die neuronalen Prozesse oder dass P_2 weniger Operationen bis zur Entscheidungsfindung benötigt. Der eigentliche Entscheidungsprozess P_1 muß also entweder langsamer als P_2 ablaufen oder mehr Operationen enthalten. Dies ist ein eher unplausibles Szenario. Bewußt wird uns jedenfalls nur die Entscheidung selbst, nicht aber das Resultat eines Prozesses, der uns voraussagt, welche Entscheidung wir treffen werden, d.h. wir erleben unsere Entscheidung als "frei", ganz unabhängig davon, ob sie nun wirklich frei ist oder nicht. In Wissenschaftstheorie IV wird diese Argumentation auf eine strengere Basis gestellt werden, hier soll nur darauf hingewiesen werden, dass die Phänomenologie der Introspektion keinesfalls *notwendig* ein Bild der Prozesse liefert, die tatsächlich ablaufen. Wohlgedenkt – es wird hier nicht behauptet, dass psychische Prozesse determiniert verlaufen und es nur scheint, dass sie "frei" sind. Aber selbst wenn sie determiniert verlaufen erleben wir sie als frei, und von dieser anscheinenden Freiheit können wir nicht zwingend auf einen wie auch immer als frei agierenden Geist schließen³⁰. Heisenberg (2009)³¹ liefert eine knappe Diskussion der Frage nach dem freien Willen aus der Sicht der Biologie.³²

³⁰Lloyd, S. (2012) A Turing test for free will. *Phil Transactions of the Royal Society* A28, 3597–3610

³¹Heisenberg, M. (2009) Is free will an illusion? *Nature*, Vol 459, 14 May, 164–165. Man findet die Arbeit bei <http://www.uwe-mortensen.de/SkriptenWissTheorie.html>

³²Wichtige Diskussion: <https://www.youtube.com/watch?v=A7Wpdnxxpa2Y>

2.3 Zur phänomenologischen Instabilität

Erklärt eine Person, sie sei in aggressiver Stimmung, weil sie vorher frustriert worden sei, so hat man den Eindruck, diese Aussage zu verstehen, weil man dieses Stimmungsgefüge nacherleben kann. Aber das Ereignis, das die Frustration ausgelöst hat, bedingt nicht immer die gleiche aggressive Stimmung, schon weil das Ereignis auch *ceteri paribus* nicht stets als frustrierend erlebt wird, und weil darüber hinaus, abhängig von der momentanen Disposition, auch andere Reaktionen im Verhaltensrepertoire der meisten Menschen enthalten sind und auch gezeigt werden. Das Verstehen der aggressiven Stimmung etwa durch Bezug auf vorangegangene Frustration kann also als Resultat einer konstruierenden Beschreibung angesehen werden, bei der einfach stillschweigend angenommen wird, dass die Person zu diesem Zeitpunkt keine andere emotionale Reaktion zur Verfügung hatte. Es ergibt sich der Anschein eines notwendigen Ablaufs, der dem Betrachter suggeriert, er verstünde dessen Dynamik, ohne dass wirklich von einem Verstehen der tatsächlich ablaufenden Dynamik geredet werden könnte. Denn die Menge aller Effekte, die in einer gegebenen Situation wirksam sind, entzieht sich grundsätzlich der phänomenologischen "Wesensschau" und ein Kausalzusammenhang muß notwendig durch Hilfsannahmen des Betrachters konstruiert werden. Die Plausibilität, die eine solche Konstruktion für den Beobachter selbst haben mag, darf ihn nicht dazu verführen, die Konstruktion auch für wahr anzusehen.

Damit zeigt sich, dass gerade die Instabilität der psychischen Phänomene, die von den Vertretern der geisteswissenschaftlichen Psychologie als eine der Begründungen für die von ihnen vorgeschlagene phänomenologische Analyse sowie für das Postulat, nomothetische Aussagen seien nicht sinnvoll, herangezogen wird, die Nichtverstehbarkeit der psychischen Dynamik auf phänomenologischer Basis impliziert, - nämlich genau dann, wenn es keine vermittelnden nomothetischen Gesetzmäßigkeiten bzw. Hypothesen gibt.

Charakteristischerweise werden in solchen Gesetzmäßigkeiten nicht Aussagen über das beobachtbare Verhalten selbst gemacht, wie etwa "Eine Person, die beleidigt³³ wurde, wird handgreiflich", sondern über strukturelle Aspekte der psychischen Dynamik: "Wird eine Person durch ein Ereignis, etwa eine Kränkung, in einen Zustand erhöhten Affekts gebracht, so steht ihr nur noch eine eingeschränkte Menge an Handlungsalternativen zur Verfügung". Gemäß dieser Hypothese *muß* die Person X also im Falle der Kränkung nicht tätlich reagieren; sie könnte zum Beispiel nachdenklich werden und sich fragen, ob es überhaupt sinnvoll ist, sich in der gegebenen Situation gekränkt zu fühlen.

Demnach kann man vermuten, dass es Verstehen ohne Bezug auf nomo-

³³Hier wird unterstellt, dass der Beobachter weiß, dass die Person sich aufgrund der Handlung einer anderen Person auch tatsächlich beleidigt fühlt!

thetische Aussagen nicht gibt. Man mag diese Aussage als zu radikal empfinden. Will man andererseits zulassen, dass Verstehen auch ohne Bezug auf nomothetische Aussagen möglich ist, so kann dies zu einer Relativierung des Begriffs des Verstehens führen: Verstehen heißt dann gegebenenfalls nur, dass ein Nebeneinander von Beobachtungen sowie aus dem eigenen Erleben abgeleitete ad hoc Annahmen als ausreichende Erklärung empfunden werden. Darüber hinaus lassen uns unsere Wahrnehmung und unsere jeweils bereits existierenden gedanklichen Konzeptionen bestimmte Momente der psychischen Dynamik besonders deutlich erscheinen, während andere Momente unterdrückt werden, weil sie nicht in unser Schema passen. Der Versuch des "nachvollziehenden Verstehens" erzeugt damit eine Beschreibung, die keineswegs frei von Beliebigkeit ist. Für das Alltagsleben mag diese Art von Verstehen genügen, aber hier geht es ja um die grundsätzliche Behauptung, dass nomothetische Gesetze in der Psychologie keinen Sinn machen. Es stellt sich die Frage, mit welcher Berechtigung ein Psychologe sich auf Evidenzerlebnisse verlassen darf. Soll der Versuch zu verstehen nicht zu einem Akt der Autosuggestion verkommen und soll die Psychologie nicht in der trivialen Paraphrasierung von Alltagserfahrungen versanden, so muß man sich um die Erstellung eines abgesicherten Kanons nomothetischer Gesetzmäßigkeiten bemühen. Der von Jüttemann (1991) zur Illustration der Unsinnigkeit eines solchen Bemühens vorgebrachte Hinweis, die Suche nach nomothetischen Gesetzen postuliere den *homo nomologicus*, ist leere Polemik ohne argumentativen Wert, denn es wird nicht gezeigt, *warum* aus diesem Begriff folgen soll, dass es keinen Sinn hat, in der Psychologie nach nomothetischen Gesetzen zu suchen. Unter anderem wird deutlich, dass der Prozeß des Verstehens selbst eine psychologische Untersuchung wert ist: wann stellt sich bei einem Beobachter oder Befrager der Eindruck ein, die Situation verstanden zu haben? Es ist klar, dass eine solche Untersuchung auf nomothetische Gesetzmäßigkeiten zielt.

In den meisten Bereichen der Psychologie wird denn auch die Existenz nomothetischer Gesetzmäßigkeiten und damit die Notwendigkeit der empirischen Überprüfung von Hypothesen über solche Gesetzmäßigkeiten gar nicht mehr bestritten. Für die einen mag dieser Sachverhalt ein Ausdruck der Vernunft sein, für die anderen ein Ausdruck kollektiver Verblendung. Polemiken in die eine oder andere Richtung sind aber nicht besonders sinnvoll (abgesehen davon, dass es gelegentlich Spass macht, sie zu formulieren). Man kann sehr wohl argumentieren, dass experimentalpsychologisch gewonnene Aussagen Beliebigkeiten enthalten, die sich aus der Konzeption des Experiments durch den Untersucher ergeben, und dass Erklärungen letztlich immer nur Beschreibungen sind, da die Angabe von Kausalitätsgefügen irgendwo abgeschnitten werden muß, will man einem infiniten Regress entgehen. Da allerdings der Ansatz der Verstehenden Psychologie mit dem gleichen Problem konfrontiert ist, ist dieses Argument kein Gegenargument gegen die empirische, insbesondere die experimentelle Psychologie, - es zeigt nur grundsätzli-

che Beschränkungen der Möglichkeit, Einsicht zu gewinnen, auf, denen man in allen Wissenschaften begegnet.

Die vorangegangenen Betrachtungen sind theoretisch. Man kann auch nach den Konsequenzen der Anwendung hermeneutischer Methoden fragen, wenn z.B. psychologische Diagnosen auf der Basis eines als ganzheitlich verstandenen, verstehenden Ansatzes getroffen werden. Es zeigt sich dann, dass insbesondere Voraussagen von Fähigkeiten, aber auch von bestimmten Verhaltensweisen, die auf der Basis von Interviews formuliert werden, im allgemeinen nicht besser als zufällig getroffene Diagnosen sind. Dieser Befund ist gegenintuitiv, nicht zuletzt weil Interviewer oder Beurteiler³⁴ (und oft auch die Beurteilten) die Beurteilung als irgendwie adäquat erleben. Aber selbst wenn sie nach Maßgabe eines Münzwurfs urteilen würden, hätten sie in 50 % der Fälle recht³⁵. Diese "Erfolgs"erlebnisse werden als Bestätigung der Beurteilungsfähigkeit erlebt, und die Mißerfolgserlebnisse werden nicht als solche erlebt, da sie immer irgendwie "erklärt" werden können. Eine knappe Darstellung der empirischen Befunde zu diesem Thema findet man zB in Dawes et al (1989).

2.4 Zum Begriff der wissenschaftlichen Erklärung

Der behauptete Unterschied zwischen Verstehen und Erklären läßt sich in seiner ursprünglichen Schärfe nicht nachweisen. Man muß sich deshalb noch einmal der Frage zuwenden, worin denn nun eine *wissenschaftliche* Erklärung besteht. Wissenschaftliche Aussagen lassen sich immer in irgendeiner Weise als Antworten auf eine Warum-Frage formulieren. Sie bestehen nicht nur aus einer Beschreibung, sondern müssen vielmehr gesetzesmäßige Zusammenhänge zwischen Einzeltatsachen erkennen lassen. Die Erklärung hat dann die folgende allgemeine Form:³⁶

1. Das zu Erklärende ist ein Sachverhalt p , der durch einen Satz s beschrieben wird.
2. p heißt Explanandum, (lat. für "das zu Erklärende")
3. Warum ist es der Fall, dass p ?

³⁴Im allgemeinsten Sinne des Wortes; es kann sich um Ärzte, Psychologen und andere Personen handeln, die aufgrund längerer "Beobachtung" einer Person zu einem Urteil kommen. Es muß sich auch nicht um psychische Merkmale handeln. Der hier zitierte Befund bezieht sich auch auf komplexe medizinische Fragestellungen, zB auf Überlebenswahrscheinlichkeiten bei Krebserkrankungen.

³⁵Das ist eine etwas laxer Formulierung, die aber für die Zwecke dieses Abschnitts hinreichend ist. Die Rate, mit der man bei Entscheidungen auf der Basis eines Münzwurfs eine korrekte Diagnose fällt, hängt noch von der Grundquote, mit der das zu diagnostizierende Merkmal in der betrachteten Population vorkommt, ab; auf die mathematischen Details dieses Sachverhalts muß hier aber nicht eingegangen werden.

³⁶Stegmüller, W.: Hauptströmungen der Gegenwartsphilosophie, Band II. Stuttgart, 1987, p. 103 - 147

Popper³⁷ charakterisiert insbesondere den Begriff der kausalen Erklärung als eine logische Ableitung. Man betrachte dazu das folgende

Beispiel: Ein Faden zerreißt, wenn ein Körper mit einem Gewicht größer als W_0 kg (die Reißfestigkeit) daran gehängt wird. Ein Körper mit einem Gewicht W kg wird an den Faden gehängt, und der Faden reißt. Die unmittelbare Erklärung dieses Ereignisses besteht in den Aussagen (i) der Faden hatte eine Reißfestigkeit von W_0 kg, (ii) der an den Faden gehängte Körper muß ein Gewicht von $W \geq W_0$ kg haben.

Die hier gegebene Erklärung enthält zwei Typen von Komponenten: (i) Gesetzmäßigkeiten, und (ii) Anfangsbedingungen. Der Begriff der Gesetzmäßigkeit wird wie folgt illustriert:

1. Für jeden Faden einer bestimmten Struktur S (Material, Dicke, etc) existiert ein charakteristisches Gewicht W derart, dass der Faden zerreißt, wenn ein Gewicht größer als W daran gehängt wird.
2. Für jeden Faden der speziellen Struktur S_1 ist das charakteristische Gewicht W_1 gleich 1kg.

Die Anfangsbedingungen ergeben sich dann durch die Sätze:

1. Dies ist ein Faden von der Struktur S_1
2. Das Gewicht, das an den Faden gehängt wurde, beträgt 2 kg.

Aus diesen insgesamt vier Prämissen ist der Satz "Dieser Faden zerreißt" *deduzierbar*.

Auch die logische Struktur einer erklärenden Aussage läßt sich charakterisieren. Sie ergibt sich aus (i) den sogenannten Antecedensbedingungen, d.h. Randbedingungen, (ii) den Gesetzmäßigkeiten, und schließlich (iii) der daraus abgeleiteten, also *deduzierten* Erklärung:

1. Antecedensbedingungen A_1, \dots, A_n ,
2. Gesetzmäßigkeiten G_1, \dots, G_m ,
3. Erklärung: ein Satz bzw. eine Aussage E , die logisch aus

$$\{A_1, \dots, A_n; G_1, \dots, G_m\}$$

abgeleitet wird.

Geisteswissenschaftlich orientierte Psychologen mit hegelianisch eingefärbtem philosophischem Hintergrund fordern gern, dass das Seelenleben "in seiner Totalität" erfasst werden müsse; Dilthey hat dieses Postulat des öfteren notiert. Die weitere Analyse zeigt aber, dass ein Ereignis nie in seiner Totalität erklärt werden kann. Erklärt werden können immer nur Aspekte des Ereignisses. Diese Aspekte können durch Sätze beschrieben werden und heißen "Sachverhalte". Sind diese Sätze wahr, so sind die Sachverhalte "Tatsachen". Natürlich stellt sich hier die Frage, wie man denn nun die Wahrheit der Sätze feststellt. Diese Frage führt direkt in die Protokollsatz-Diskussion, wie sie ausführlich von den Philosophen des Wiener Kreises, insbesondere von Carnap und Neurath geführt wurde mit dem Ergebnis, dass die Wahrheit auch

³⁷In: Logik der Forschung.

einfacher, elementar erscheinende Beobachtungen ausdrückender Sätze keineswegs immer klar ist (vergl. Abschn. 6). Jedenfalls heißt dann die Warum-Frage nach einem Phänomen genau:

Warum-Frage: "Auf Grund welcher Antecedensdaten und gemäß welcher Gesetze kommt dieses Phänomen vor?"

Diese Explikation des Begriffs der Erklärung beruht auf dem Begriff der logischen Deduktion. Man kann argumentieren, dass die Erklärung damit nur für *deterministische* Zusammenhänge gilt. Dies sind Zusammenhänge, in denen der Zufall keinerlei Rolle spielt. Sind die Gesetzmäßigkeiten *probabilistisch* bzw. statistisch, so kann nicht deduziert werden, dass das Explanandum auf Grund der Antecedensbedingungen eintreten *muß*. Sind jedenfalls die Gesetze strikt, d.h. deterministisch, so heißen sie "nomologisch", und das bisher gegebene Erklärungsschema heißt dementsprechend *deduktiv-nomologisches Schema* (DN-Schema bzw. DN-Erklärung). Erklärungen, die nicht deduktiv-nomologisch sind, greifen auf statistische Gesetzmäßigkeiten zurück; sie heißen "induktiv-statistische Erklärungen". Statistische (oder probabilistische, oder stochastische) Gesetzmäßigkeiten sind begrifflich sehr viel schwieriger zu fassen, nicht zuletzt weil der Begriff des Zufalls sich als abgründig erweist (vergl. Chaitin, 2003) und in Zusammenhang mit dem der *Berechenbarkeit*³⁸ diskutiert werden muß; es kann und soll deshalb an dieser Stelle nicht darauf eingegangen werden. Das DN-Schema ist trotzdem von prinzipiellem Interesse, gerade weil es auf der einen Seite intuitiv zugänglich ist, andererseits aber für die Psychologie wegen des mangelnden Bezuges zu Fragen der Stochastik und der Berechenbarkeit zu eng ist.

Der Begriff der DN-Erklärung kann weiter expliziert werden. Denn statt der Gesetze G_1, \dots, G_m kann auch eine Theorie angegeben werden, d.h. ein Gesetz G^* , aus dem die Gesetze G_1, \dots, G_m logisch folgen. Unter Umständen kann ein Phänomen durch verschiedene, sich logisch widersprechende Theorien erklärt werden: gilt die Implikation $G \Rightarrow E$, so kann aus der Gültigkeit von E nicht die Gültigkeit von G gefolgert werden; $G \Rightarrow E$ impliziert nur, dass $\neg E \Rightarrow \neg G$ gilt, d.h. dass wenn E nicht gilt ($\neg E$), dann auch die Ungültigkeit von G folgt ($\neg G$)³⁹. Es ist also möglich, dass eine Theorie oder Hypothese G' existiert, für G' gilt ebenfalls $G' \Rightarrow E$. Findet man also E , so

³⁸B. bezieht sich auf die Frage, ob ein bestimmtes Resultat mit endlich vielen Schritten aus gewissen Anfangsbedingungen hergeleitet werden kann. So kann man fragen, ob eine Aussage aus einem Axiomensystem (bestimmten Annahmen) herleitbar und damit als "richtig" oder "falsch" entschieden werden kann. Gödel und Turing haben bewiesen, dass schon in relativ einfachen Systemen der Logik (Prädikatenkalkül) diese Herleitbarkeit bzw. Entscheidbarkeit nicht mehr notwendig gegeben ist. Dies bedeutet unter anderem, dass bestimmte Ereignisse nicht mehr als zufällig oder nicht zufällig klassifiziert werden können (vergl. das zitierte Buch von Chaitin).

³⁹Dies ist der *modus tollendo tollens*, oder einfach *modus tollens*, d.h. der aufhebende Modus des Schließens.

ist E sowohl mit G als auch mit G' kompatibel, aber Kompatibilität bedeutet eben nicht, dass die Wahrheit von G oder G' gefolgert werden kann. Im Zusammenhang mit der Problematik der Induktion ist dieser Sachverhalt schon erörtert worden.

Nun kann man von der Annahme ausgehen, dass bei einer Menge sich logisch widersprechender Theorien höchstens eine wahr sein kann⁴⁰. Aus diesem Sachverhalt lassen sich die *Adäquatheitsbedingungen für DN-Erklärungen* ableiten. Diese sind als Hempel-Oppenheim- (HO-) Schema bekannt. Demnach hat man allgemein ein *Explanans*, das einen Sachverhalt, das *Explanandum*, erklären soll. Das Explanans besteht aus den Sätzen

$$A_1, \dots, A_n; G_1, \dots, G_n,$$

und das Explanandum ist eine Beschreibung des erklärenden Phänomens. Nach Hempel und Oppenheim sind die Bedingungen für eine adäquate bzw. korrekte Erklärung

1. B_1 : Das Argument, das vom Explanans zum Explanandum führt, muß korrekt sein,
2. B_2 : Das Explanans muß mindestens ein allgemeines Gesetz enthalten, oder einen Satz, aus dem ein allgemeines Gesetz logisch folgt,
3. B_3 : Das Explanans muß einen empirischen Gehalt haben,
4. B_4 : Die Sätze, aus denen das Explanans besteht, müssen wahr sein.

Bemerkungen: Zu B_1 : Im DN-System ist das Argument eine logische Schlußfolgerung (Deduktion). Zu B_2 : Die Deduktion ist ohne ein allgemeines Gesetz nicht möglich. Das Problem hierbei ist, dass es nicht einfach ist, Gesetze von Nichtgesetzen zu unterscheiden. Zu B_3 : Die Forderung nach einem empirischen Gehalt bedeutet, dass metaphysische Erklärungen, in deren Explanans nichtempirische Griffe vorkommen, ausgeschlossen werden sollen. Damit soll die grundsätzliche empirische Überprüfbarkeit gesichert werden. Zu B_4 : Der Begriff der Wahrheit ist mit Schwierigkeiten verbunden, kann aber im Prinzip durch weniger radikale Forderungen ersetzt werden. Wieder wird man auf eine quälende Frage geführt: Wann ist ein Satz wahr?

□

Das HO-Schema soll zunächst für naturwissenschaftliche Erklärungen gelten. Es ergibt sich sofort die Frage, ob das Schema auch auf nicht-naturwissenschaftliche Fragen, z.B. auf historische Phänomene übertragbar ist

⁴⁰Die Behauptung, dass höchstens eine der Theorien wahr sein kann, impliziert den korrespondenztheoretischen Wahrheitsbegriff, demzufolge eine Aussage oder ein Aussagensystem 'wahr' ist genau dann ist, wenn der behauptete Sachverhalt in der Tat so ist, wie behauptet. Diese Charakterisierung des Wahrheitsbegriffs erscheint natürlich und daher trivial, – aber die nähere Analyse zeigt, dass diese Definition von Wahrheit keineswegs trivial ist.

(„Die Französische Revolution brach aus, *weil . . .*“). Man trifft ja auf die bekannten Argumente: in der Naturwissenschaft gehe es nur um nomothetische Erkenntnis, in der Geschichte aber ginge es um idiographische Erkenntnis; es wird z.B. die These vertreten, dass historische Erklärungen einen teleologischen Charakter haben. Es läßt sich nun zeigen:

Die Unterscheidung in nomothetische und idiographische Wissenschaften läßt sich nicht aufrechterhalten.

Denn Phänomene können *nie* in ihrer Totalität erklärt werden; sowohl im naturwissenschaftlichen wie im historischen Fall müssen in den Antecedensbedingungen Artbegriffe verwendet werden, d.h. es ist nicht von einem Molekül, einem Planeten, einer Person schlechthin die Rede, sondern als einem Molekül etc von einer bestimmten Art. Dies bedeutet, dass es keine vollkommene Erklärung eines Phänomens bzw. eines Ereignisses geben kann, denn die würde die Angabe aller Relationen zu allen übrigen Ereignissen im Universum erfordern. Beschreibt also ein Historiker eine Person, zB Napoleon, in „seiner geschichtlichen Einmaligkeit“, so bedeutet dies nicht, dass die Person Napoleon in absoluter Vollständigkeit beschrieben wird, gerade diese Vollständigkeit wird für unmöglich gehalten. Aber in den Naturwissenschaften ist sie ebenso wenig möglich:

- Planetenbewegungen, der freie Fall von Körpern, die wechselseitigen Abhängigkeiten von Stromstärken, Kapazitäten, Induktivitäten und Spannungen in einem Stromkreis, die Zerlegung von Licht in einem Prisma etc sind insofern Spezialfälle, als bei ihnen der Effekt der jeweils betrachteten Variablen groß ist im Vergleich zu den „störenden“ Effekten. Selbst wenn stochastische Effekte noch keine Rolle spielen, ergeben sich Schwierigkeiten: während die Dynamik zweier miteinander interagierender Körper noch explizit dargestellt werden kann, gelingt eine solche Darstellung für mehr als zwei solcher Körper schon nicht mehr (dies ist das *Zweikörperproblem*, vergl. Landau und Lifschitz (1979)). Sobald „Rauschen“, also zufällige Effekte, in hinreichender Größenordnung eine Rolle spielt (etwa bei der Erzeugung eines Aktionspotentials bei einem Neuron, beim Fallen eines Blatts, das sich im Herbst vom Zweig eines Baumes löst, etc) sind *vollständige* Beschreibungen nicht möglich. Die Theorie von Laplace, derzufolge alle Prozesse in Ursache-Wirkungs-Folgen aufgelöst werden können, kann aus sehr grundsätzlichen Gründen nicht aufrechterhalten werden, wie schon länger bekannt ist (Cassirer, 1936). Stangls (1989) Kritik an der naturwissenschaftlich betriebenen Psychologie, sie orientiere sich an einer nomothetisch-deterministischen Auffassung der Mechanik entsprechend den Laplace’schen Vorstellungen hat dementsprechend auch einen eher polemischen Charakter. Denn eine naturwissenschaftliche Konzeption setzt die Laplace’schen Vorstellungen gar nicht voraus.⁴¹

⁴¹Man überzeuge sich: so werden zB im *Journal of Mathematical Psychology* seit Jahr-

- Man betrachte andererseits die Annahme, historische Ereignisse hätten einen teleologischen Charakter. Dieser ergebe sich aus den Intentionen der im Ereignis oder zum Ereignis führenden handelnden Personen. Das zu erklärende Ereignis sei demnach *durch einen Zweck* bestimmt, der zur Zeit des stattfindenden Ereignisses noch nicht erfüllt gewesen ist. Tatsächlich wird das Ereignis zur Zeit t_1 aber durch den noch nicht realisierten Wunsch einer Person zur Zeit $t_0 < t_1$ bestimmt *und damit erklärt*. Die teleologische Erklärung läßt sich somit als ein Spezialfall der kausalen Erklärung sehen, und Motive und Intentionen lassen sich wiederum kausal erklären.

Allerdings ist die Redeweise "kausal erklären" nicht so klar, wie es auf den ersten Blick scheinen mag. Tatsächlich wird bei ihr an einen nur intuitiven, umgangssprachlichen Begriff von Kausalität appelliert, der sich als außerordentlich schillernd erweist. Darauf wird noch ausführlich eingegangen werden (Teil IV): Auch in der Naturwissenschaft erweist sich der Begriff der Kausalität als unklar. In jedem Fall impliziert der Begriff der Kausalität eine zeitliche Ordnung von Ereignissen, – und eine solche kann immer gefunden werden.

Es werde nun noch einmal das Verstehen als Methode, Einsicht in die psychische Dynamik zu erlangen, betrachtet. Dilthey war einerseits beeinflusst von Schopenhauer und dessen Metaphysik des Willens ("Die Welt als Wille und Vorstellung") und andererseits von Hegels Idee eines objektiven und absoluten Geistes. Der Grundgedanke dieser Metaphysik ist, dass die anorganische Natur ebenso die nichtmenschliche organische Natur nur "von außen" betrachtet werden kann; "Ich" ist demnach der einzige "Gegenstand", der "von innen" zugänglich ist. Diltheys Annahmen sind nun:

1. Die seelischen Prozesse in einer anderen Person sind analog zu den eigenen.
2. Die Einsicht in die Struktur eines anderen ist Resultat eines spontanen Erkenntnisaktes, der auf einem unmittelbaren seelischen Kontakt von Mensch zu Mensch beruht;
3. Diese Einsicht braucht keinen logisch-rationalen Zwischenschritt.

Die letzte Annahme über die nicht notwendige logisch-rationale Deduktion entspricht einer inneren Verkettung der Erlebnisse, die, so Dilthey, zur "Einheit des Lebens" gehört und die auf einem Motivationszusammenhang, nicht aber auf einer kausalen Verkettung beruhe. Insbesondere können historische Zusammenhänge verstanden werden, weil man auf die Motivation der jeweils handelnden Personen zurückgehen kann. Der Kern des *Verstehenden Ansatzes* besteht also in den Annahmen

1. Die Motive anderer Personen können "geistig nachvollzogen" werden.

zehnten Arbeiten publiziert, in denen dem nicht-deterministischen Charakter psychologischer Prozesse explizit Rechnung getragen wird.

2. Verstehen sei die Methode zur Gewinnung adäquater historischer und psychologischer Erklärungen.
3. Verstehen steht dem Erklären als grundsätzlich andere Methode gegenüber.

Diese Annahmen sind nicht in dieser kompakten Form von Dilthey als Annahmen formuliert worden. Vielmehr ergeben sie sich aus den Argumentationen in seinen Schriften. Dass sie hier als Annahmen und nicht, wie bei Dilthey, als Folgerungen aus seinen Überlegungen aufgelistet werden, resultiert aus der Tatsache, dass die Argumente bei Dilthey nicht analytisch aus explizit formulierten Grundannahmen gefolgert werden (dann müßte oder könnte man diese Grundannahmen explizit benennen), sondern sie werden aus mehr oder weniger plausiblen Betrachtungen als scheinbar⁴² evident herausdestilliert.

Es muß nun der Begriff des Erklärens diskutiert werden. Im Unterschied zum Verstehen heißt Erklären, Ursachen und Gründe für ein Phänomen anzugeben. Eine bloße Beschreibung eines Phänomens ist noch keine Erklärung:

Ich lasse das Stück Kreide los. Die Kreide fällt zu Boden.

Diese beiden Sätze beschreiben ein Ereignis, begründen es aber nicht, denn aus diesen Sätzen geht nicht hervor, warum die Kreide zu Boden fällt. Natürlich wissen wir, warum sie zu Boden fällt, nämlich wegen der allgegenwärtigen Wirkung der Gravitation. Aber diese Aussage ist so lange keine wirkliche Erklärung, so lange wir nicht wissen, wie Gravitation funktioniert; nur wenige haben ein detailliertes Wissen über die Gravitation als Raumkrümmung. Wir akzeptieren die Erklärung 'Gravitation', weil wir das Phänomen aus der täglichen Erfahrung kennen. Jedenfalls ist der Sachverhalt 'Gravitation' nicht in den beiden Sätzen enthalten, wir vervollständigen die Sätze nur automatisch zu einer begründeten Aussage. Bei anderen Beschreibungen ist kein Hintergrundwissen vorhanden, auf das automatisch Bezug genommen werden kann:

Der Bewerber für die Position (in einer Firma) erfüllte die in der Ausschreibung genannten Bedingungen. Er wurde nicht eingestellt.

Warum der Bewerber nicht eingestellt wurde, geht aus diesen Sätzen nicht hervor. Damit nun das Verstehen eine Alternative zum Erklären ist, darf es nicht nur aus einer Beschreibung bestehen. Deshalb müssen beim Verstehen zwingende Zusammenhänge der zu verstehenden Phänomene aufscheinen. Nach Dilthey und anderen Theoretikern der Hermeneutik werden diese Zusammenhänge durch die Motivationen bzw. Intentionen der jeweils handelnden Personen repräsentiert. Über die Motivationen erfährt man etwas, wenn

⁴²nicht anscheinend!

man sich in die andere Person hineinversetzt, d.h. sich alle Motivationen vergegenwärtigt, die die zu verstehenden Handlungen erzeugt haben können (= Gedankenexperiment!).

Das Verstehen soll nicht nur ein Prozess sein, der zu einem gewissen Alltagsverständnis führt, sondern es soll auch zu einem Verständnis führen, das wissenschaftlichen Kriterien genügt. Es ist nicht klar, warum diese Kriterien für Geistes- und Naturwissenschaften verschieden sein sollen. Dazu muß man sich aber klarmachen, dass das Verstehen letztlich nur Hypothesen über die Motive handelnder Personen erzeugt; man hat keine Gewähr, dass diese Hypothesen auch korrekt sind. Hier wird oft mit dem Begriff der Erfahrung argumentiert. Die im Umgang mit Menschen gebildete Erfahrung impliziere, dass der Verstehensprozess ein adäquates Bild des zu Verstehenden liefere, d.h. der Prozess des Verstehens enthalte eine Art Verifikationsverfahren, oder doch zumindest eine Art Hypothesenprüfverfahren. Diese These impliziert, dass der Erwerb von Erfahrung ein Lernprozess ist, der am Ende das Erfassen der wahren Bedeutungen von Verhaltensweisen garantiert. Fehlinterpretationen werden demnach als solche erkannt und bei zukünftigen Verstehensprozessen vermieden.

Damit hat man aber ein Problem, vor dem man auch in der Wissenschaft steht. In der Wissenschaft wird dieses Problem aber explizit angesprochen und formuliert, wobei die Schwierigkeit des Problems deutlich wird. Es stellt sich die Frage, warum das implizite Lernen, das beim Erwerb von Erfahrungen stattfinden soll, dieses Problem auf ebenfalls implizite Weise bewältigen soll. In der Tat sprechen ja Untersuchungen, bei denen die Fähigkeit 'verstehender' Experten überprüft wird, gegen die Existenz solcher selbstkorrigierenden Mechanismen beim Erwerb von Erfahrungen, – zumindest laufen diese Mechanismen unvollständig ab. Was ist, wenn Therapeuten im Rahmen ihrer Theorien oder auch nur Vorstellungen über psychische Prozesse nur *konstruieren*, wie die psychischen Zustände und Prozesse bei einem Patienten ablaufen und sich diese Konstruktionen mit den im Patienten ablaufenden Prozessen nur bestenfalls teilweise decken? Freuds Tagebucheinträge und Briefe illustrieren die Rolle theoretischer Vorstellungen beim 'Verstehen' psychischer Prozesse bei anderen. Webster (1995), Kapitel 8, liefert beeindruckende Illustrationen der verstehenden Interpretationen Freuds, und Dawes (1996) liefert viele weitere Beispiele fehlgeleiteten Verstehens durch 'Experten'. Für den verstehenden Historiker stellt sich die Frage in analoger Weise: kann er sicher sein, dass die Vorstellungen, die er bereits gebildet hat, bevor er historisches Material deutet, nicht seinen Verstehensprozess beeinflussen? Man stelle sich einen Historiker vor, der sich in das Handeln einer Person aus einer anderen Zeit, die in einem anderen kulturellen Zusammenhang lebt, hineinzuversetzen versucht. Der Historiker kann durchaus irren, wenn er Motive annimmt, die ihm zwar sehr plausibel vorkommen, aber diese Motive müssen nicht die der Person sein. Analoges gilt für das Verstehen von Menschen im täglichen Alltag, in der therapeutischen

Sitzung, etc. Tatsächlich muß man feststellen, dass die Annahme, eine Handlung werde durch bestimmte Motivationen bzw. Intentionen bestimmt, auf der Annahme der de-facto-Gültigkeit eines nomothetischen Gesetzes bzw. einer nomothetischen Hypothese beruht. Die Frage ist, woher man als "Verstehender" weiß, dass dieses Gesetz gilt. Selbst wenn man annimmt, dass 'Experten' ihre Erfahrungen sozusagen ordnungsgemäß machen, womit u. A. gemeint ist, dass auch Erfahrungen, die *gegen* bestimmte theoretische Annahmen sprechen (man denke an das für die klassische Psychoanalyse zentrale Postulat, es gäbe so etwas wie Verdrängung), nicht uminterpretiert werden, damit sie als mit der Theorie irgendwie kompatibel gesehen werden können, so bleibt immer noch das Problem der Induktion, denn auch der erfahrenste Experte hat seine Erfahrung anhand einer endlichen Anzahl von Fällen erworben, die er nun, per Induktion, auf neue Fälle anwendet. Es gibt starke Argumente gegen die Möglichkeit der Induktion, worauf noch ausführlich eingegangen wird. 'Experten' sehen hier jedoch gar kein Problem.

Ein einfaches Beispiel soll diesen Sachverhalt illustrieren. Die Gewalttätigkeit eines bestimmten Mannes soll verstanden werden. Man findet: (1) der Vater des Mannes war gewalttätig, (2) die Mutter des Mannes ist gestorben, als er 10 Jahre alt war, (3) der Mann hat nicht gelernt, Sachverhalte intellektuell zu differenzieren. Der Befund der Gewalttätigkeit kann jetzt als Resultat von (1), (2) und (3) interpretiert werden. Allerdings ist diese Interpretation nur eine Hypothese, denn Gewalttätigkeit folgt nicht logisch zwingend aus (1), (2) und (3), da es viele Männer gibt, auf die (1), (2) und (3) zutreffen, ohne dass sie jemals gewalttätig werden. Also muß es zusätzliche Faktoren geben, die bei dem gegebenen Mann zur Gewalttätigkeit führen, die aber nicht alle bekannt sind. Damit ist der Mann "nur" ein Fall, der mit der Hypothese eines *statistischen Zusammenhanges* zwischen (1), (2) und (3) und der Gewalttätigkeit kompatibel ist. Ein statistischer Zusammenhang schließt nicht aus, dass die Gewalttätigkeit in kausaler Beziehung zu (1), (2) und (3) steht, nur ist (1), (2) und (3) eine unvollständige Liste der Ursachen. Ein statistischer Zusammenhang schließt aber auch nicht aus, dass die Beziehung zwischen (1), (2) und (3) genuin probabilistisch ist. Damit nun die Aussagen (1) bis (3) zu einem *Verstehen* der Gewalttätigkeit führen, muß die Gewalttätigkeit eine logische Konsequenz dieser drei Sätze sein. Angenommen, die Gewalttätigkeit wäre eine logische Konsequenz. Dann folgt aber, dass die Beziehung zwischen den Sätzen (1) bis (3) und der Aussage über die Gewalttätigkeit ein *nomothetisches Gesetz* ist! Idiographisches Verstehen könnte also auf dem Rekurs auf nomothetische Gesetze beruhen. Natürlich ist die Gewalttätigkeit keine logische Konsequenz aus den Sätzen (1) bis (3), - deswegen führen diese Sätze auch zu keinem Verstehen. Sofern die Sätze "nur" Erklärungen liefern, gelangt das Verstehen nicht über diese Erklärungen hinaus.

Die Gewalttätigkeit ist keine *logische* Konsequenz von (1) bis (3). Da

man viele Männer finden kann, für die die Aussage (4) - Gewalttätigkeit - nicht gilt, obwohl die Aussagen (1) bis (3) zutreffen, kann (4) nur logisch gefolgert werden, wenn zusätzliche psychologische Befunde existieren, die zusammen mit (1) bis (3) die Aussage (4) logisch implizieren. Diese Befunde, zusammen mit (1) bis (3), müssen ein konsistentes Netz von Aussagen bilden, deren Träger Begriffe mit einer entsprechenden logisch-implikativen Struktur sind, damit überhaupt von logischer Folgerung gesprochen werden kann. Derartige Netze existieren aber üblicherweise nicht, man hat bestenfalls nicht widersprüchliche, statistisch mehr oder weniger gestützte Konjunktionen empirischer Aussagen, so dass Aussagen der Art (4) allenfalls Hypothesen und keine evidente Wahrheiten sind.

Der durch einführendes Nacherleben erzeugte Zusammenhang von Motivationen, Handlungen oder einfach Eigenschaften ist also nicht notwendig auch logisch "dicht" in dem Sinne, dass er eindeutig auf das zu verstehende Handeln führt. Also ist er nicht mehr als eine Beschreibung, - und damit oft nur eine Vorstufe der Erklärung. Es gibt demnach keinen grundsätzlichen Unterschied zwischen Verstehen und Erklären, Verstehen ist oft nicht mehr als eine unvollständige Erklärung.

Man wird einwenden, dass das Beispiel die tatsächliche Situation nur sehr verkürzt darstellt, da das Verstehen sich nicht aus nur drei Feststellungen ergebe, sondern grundsätzlich ganzheitlich erarbeitet werde. Mit diesem Hinweis wird aber der Kern des verstehenskritischen Arguments nicht getroffen: die Zahl 3 kann sofort auf $n > 3$ Feststellungen verallgemeinert werden, ohne dass sich die Struktur des Arguments verändert. Darüber hinaus muß nun erklärt werden, was denn unter "ganzheitlich" verstanden werden soll. Vermutlich ist damit gemeint, dass eine hinreichend große Zahl von Merkmalen in ihrer wechselseitigen Abhängigkeit erfasst wird. Zweifelsohne ist ein ganzheitlicher Ansatz besser als einer, der auf die isolierte Wirkung einzelner Größen fokussiert. Andererseits kann der Hinweis, Bewertungen, Beurteilungen⁴³ oder Erklärungen seien ganzheitlich, noch kein Qualitätsmerkmal bezeichnen, denn wann und wodurch ist sichergestellt, ob einem Urteil die jeweils benötigte Ganzheitlichkeit zugrunde gelegen hat, bzw. ob die Wechselbeziehungen zwischen den die Ganzheitlichkeit konstituierenden Merkmalen auch in korrekter Gewichtung in das ganzheitliche Urteil eingehen?

Ein anderer Einwand könnte sich durch die Hinweis auf die Intentionalität mentaler Prozesse ergeben (vergl. Abschnitt 1.3). Nach Ansicht vieler Philosophen ist ja die Intentionalität psychischer Akte ein Merkmal eben dieser Akte, das nicht im Rahmen einer nomothetisch beschreibbaren Dynamik erfassbar sei; das Verstehen einer z.B. gewalttätigen Handlung bestünde

⁴³zB in den bei der Prüfung von Lehramtskandidaten so beliebten Kollegialprüfungen, bei denen mehrere gleichzeitig anwesende Prüfer sich ein ganzheitliches Bild des Kandidaten hinsichtlich der Eignung für den Lehrerberuf machen sollen.

aber im Nachvollzug eben der mit der Handlung einhergehenden Intentionalität. Damit wird aber ein nomothetischer Zusammenhang postuliert: (1), (2), (3) plus Intentionalität liefert (4). Darüber hinaus bleibt ungeklärt, warum die Intentionalität bei einem bestimmten Mann in Konjunktion mit den anderen Merkmalen auftritt, und warum bei anderen nicht. Außerdem erweist sich der Begriff der Intentionalität als derart komplex, dass sein Wert zur Erklärung des Verstehens äußerst fragwürdig wird, worauf in Wissenschaftstheorie IV ausführlich eingegangen werden wird.

Der Begriff der Ganzheitlichkeit ist sicherlich von zentraler Bedeutung wenn die betrachteten Größen - zB emotionale und/oder kognitive Zustände - in dynamischer Wechselwirkung zueinander stehen. Zumindest prinzipiell lassen sich diese Wechselwirkungen durch Systeme von Differentialgleichungen, dh als dynamische Systeme charakterisieren; Ganzheitlichkeit entzieht sich nicht notwendig der Erklärbarkeit. Schon bei relativ einfachen dynamischen Systemen zeigt sich, dass man die Wechselwirkungen zwischen den Größen nicht mehr verstehend (im Diltheyschen Sinne) erfassen kann, - gerade deswegen ist ja die formale Charakterisierung solcher Systeme entwickelt worden. Die Frage nach der Kausalität bei solchen Systemen zeigt dann einmal mehr, dass dieser Begriff auch in streng naturwissenschaftlichen Systemen sehr evasiv ist. In Wissenschaftstheorie IV, Abschnitt 3 soll ausführlicher darauf eingegangen werden.

Zusammenfassend läßt sich sagen, dass Verstehen und Erklären sich nicht wirklich unterscheiden. Stegmüller (1974; p. 66) hat sich hier direkter geäußert: die von Dilthey eingeführte Dichotomie *Verstehen - Erklären* sei die "mit Abstand unfruchtbarste" unter den erkenntnistheoretischen Dichotomien⁴⁴.

3 Begriffe, Definitionen und Explikationen

In wissenschaftlichen Aussagen werden Begriffe miteinander verknüpft. Damit man den Sinn der Aussagen versteht, müssen die in ihnen vorkommenden Begriffe bekannt sein. Man könnte vermuten, dass die Bedeutung eines Begriffes durch eine geeignete Definition festgelegt wird. Es wird aber schnell klar, dass die Frage nach der Bedeutung der Begriffe schwieriger ist, als es im ersten Augenblick scheinen mag. Denn die zur Definition eines Begriffes benutzten Begriffe müssen bekannt sein und damit selbst definiert werden, also deutet sich hier eine Art infiniten Regress an, den man nur abbrechen kann, indem man die Existenz irgendwelcher Grundbegriffe postuliert, die nicht weiter definiert werden müssen, deren Bedeutung also unmittelbar gegeben ist.

⁴⁴Mit solchen Dichotomien meint er Paare wie "a priori - empirisch", "deskriptiv - normativ", etc.

Dass dieser Ansatz nicht funktioniert, macht man sich leicht am berühmten Beispiel des Kraftbegriffs (vergl. Wiss'theorie II, Abschnitt 2.8.1) klar. Während man über eine durch die Umgangssprache und die unmittelbare Erfahrung (zB einen Koffer in ein Gepäcknetz heben) vermittelte Intuition von dem, was "Kraft" bedeutet verfügt, ist die wissenschaftliche Fassung dieses Begriffs eine schwierige Aufgabe. So legt die aus der persönlichen, täglichen Erfahrung resultierende Bedeutung des Kraftbegriffs nahe, dass Kraft sich verbraucht. Die Planeten scheinen aber bei ihrem Lauf um die Sonne nicht nachzulassen, so dass man, wenn man annimmt, dass Kraft sich bei ihrer Anwendung verbraucht, letztendlich einen Ersten Beweger annehmen muß, der das Universum fortwährend in Gang hält. In den Augen mancher Mitbürger hat man damit sogar einen Beweis für die Existenz eines Ersten Bewegers. Aber dieser Beweis ist nur eine Folge der intuitiven Annahme, dass 'Kraft' sich verbraucht, und darüber hinaus ist nicht klar, was 'sich verbrauchen' denn überhaupt heißen soll.

Die Einsicht, dass ein Körper sich ohne Krafteinwirkung gleichförmig weiterbewegt, ist er einmal in Bewegung versetzt worden, ist auch Galilei nicht selbstverständlich gewesen und mußte mühsam erarbeitet werden. Descartes postulierte noch – wie auch Leibniz –, dass Kraft gleich Masse mal Geschwindigkeit sei, was dem Galileischen Trägheitsprinzip schon widerspricht, denn für eine von Null verschiedene Geschwindigkeit ist dann auch die einwirkende Kraft ungleich Null, und auf einen relativ zur Umgebung ruhenden Körper, dessen Geschwindigkeit also gleich Null ist, könnte auch keine Kraft einwirken. Nach Newtons Lex II ist Kraft gleich Masse mal Beschleunigung. Hier kann man wie bei Leibniz' Definition argumentieren, dass für eine Beschleunigung gleich Null auch keine Kraft wirke. Ein ruhender Körper kann somit gar nicht in Bewegung versetzt werden, denn in dem Augenblick, in dem eine Kraft auf den Körper einzuwirken beginnt, ruht er ja noch. Wird er also in Bewegung versetzt und wird damit seine Geschwindigkeit von Null auf einen Wert größer als Null verändert, so muß dies zunächst ohne Krafteinwirkung geschehen, – denn Kraft wirkt ja nur, wenn der Körper bereits eine Geschwindigkeit hat. Die Betrachtung zu den infinitesimalen Aspekten des Kraftbegriffs sollen hier nicht weiter durchgeführt werden, statt dessen soll die Frage gestellt werden, ob der Ausdruck $F = mb$ (F Kraft, m Masse, b Beschleunigung) weniger eine Definition und mehr ein Gesetz ist⁴⁵.

Man kann diese Aussage als eine Definition auffassen, - es zeigt sich aber, dass sie mehr als eine Definition ist. Gleichzeitig läßt sich diese Aussage als Definition von Masse denken, - wenn man davon ausgeht, dass der Begriff der Kraft bereits definiert ist.

Eine analoge Situation findet man bei den Begriffen des Es, des Ich

⁴⁵vergl. auch <http://plato.stanford.edu/entries/physics-structuralism/> H. J. Schmidt, 2008: Structuralism in physics

und des Überich in der Psychoanalyse Freuds. Schon ein so alltäglicher Begriff wie Aggression erweist sich als schwer zu fassen, und man kann auf die Idee kommen, dass die Schwierigkeit, etwa die Frustrations-Aggressions-Hypothese eindeutig zu bestätigen oder verwerfen, auch ein Resultat der Schwierigkeit ist, die Begriffe Aggression und Frustration eindeutig zu definieren. Die Beziehung zwischen den Begriffen Gesetz und Hypothese einerseits und dem Begriff der Definition andererseits ist, wie es scheint, nicht ganz trivial. Es soll kurz auf den Begriff der Definition und den der Explikation, einer schwächeren Form der Definition, eingegangen werden.

3.1 Explikationen und Definitionen

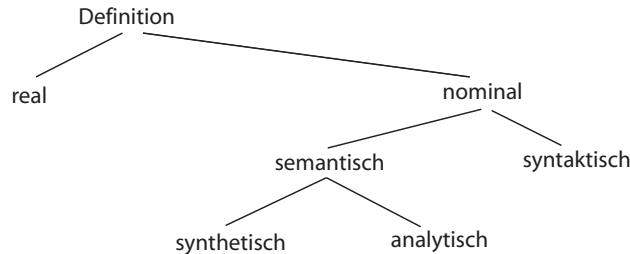
Explikationen Es wird zuerst der Begriff der Explikation erläutert, - dh *expliziert*. Der lateinische Ausdruck *explicatio* bedeutet einfach Darlegung, Entwirrung, Erläuterung. Der zu erklärende - also zu explizierende - Ausdruck heißt auch Explikandum (das zu Erklärende). Ein Begriff wird expliziert, wenn seine Bedeutung mithilfe anderer, bereits bekannter Begriffe präzisiert wird. Damit ist die Explikation eine Präzisierung der Umgangssprache, aber damit noch keine Erklärung. Man kann die Funktion der Explikation an einem einfachen Beispiel, dem des Begriffes "Fisch", erläutern (Leinfellner, 1965): umgangssprachlich umfaßt der Ausdruck "Fisch" auch den "Walfisch" - der Wal ist aber bekanntlich kein Fisch - und im Mittelalter wurde sogar der Fischotter zu den Fischen gezählt; wie Leinfellner (p. 87) ausführt, wurde dadurch das Fasten erträglicher. Leinfellner fasst die wesentlichen Aspekte einer Explikation zusammen:

1. **Ähnlichkeit** Das Explikat - also der Begriff oder die Begriffe, die zur Explikation herangezogen werden - müssen dem Explikandum ähnlich sein. Im allgemeinen ist der zu explizierende Ausdruck ungenauer als die explizierenden Ausdrücke, so dass eben nur Ähnlichkeit, keine Identität von Explikat und Explikandum erforderlich ist.
2. **Regeln** Es müssen die Regeln, nach denen das Explikandum in ein System wissenschaftlicher Aussagen eingefügt werden soll, explizit angegeben werden.
3. **Allgemeinheit** Das Explikat soll die Formulierung möglichst vieler genereller Aussagen ermöglichen.
4. **Einfachheit** Das Explikat soll so einfach wie möglich sein.

Definitionen⁴⁶ Die Lehre von den Definitionen geht auf Aristoteles zurück; da gelegentlich von bestimmten Definitionen, in denen aristotelische Bezeichnungen für Definitionen vorkommen, soll kurz darauf eingegangen werden. Der traditionellen Klassifikation von Definitionsarten zufolge kann man

⁴⁶von lateinisch: *de* (= ab, weg) und *finis* (= Grenze), also *Definitio* = Abgrenzung)

Abbildung 1: Die klassische Klassifikation von Definitionen



zunächst reale von nominellen Definitionen unterscheiden. Realdefinitionen beziehen sich im Allgemeinen auf durch Substantive bezeichnbare Objekte und definieren diese durch Resultate von Erkenntnis- und/oder Forschungsprozessen. Gold ist demnach definiert als "Element mit der Atomzahl 79". Etwas allgemeiner gesagt sollen sich reale Definitionen auf das Wesen des zu definierenden Objekts oder Begriffs beziehen; sie charakterisieren die "metaphysisch notwendigen und hinreichenden Bedingungen dafür, dass das, was definiert werden soll, ist, was es ist (Audi, 1999). In einer Realdefinition soll also der Begriff Kraft so definiert werden, dass das Wesen der Kraft explizit gemacht wird. Das Problem ist aber, dass das Wesen der Kraft erst noch erforscht werden muß. Die Begriffe "männlich" und "weiblich" müssen, soll es reale Definitionen für diese Begriffe geben, demnach das Wesen des Männlichen bzw. Weiblichen erfassen. Hier gilt das Gleiche: eigentlich muß erst noch erforscht werden, worin das "typisch Männliche" bzw. "Weibliche" denn besteht. Definiert man den Menschen als "vernünftiges Tier", so sagt man damit aus, dass die Vernünftigkeit einem Menschen "wesentlich" zukommt. Nun ist der Begriff "Wesen" sehr allgemein, es wird eben immer darauf ankommen, welche Art von Wesen in einem speziellen Falle charakterisiert werden soll. Aber genau hier scheint das Problem zu liegen: was das Wesen eines Zusammenhanges, eines Objekts etc sein soll, muß im Allgemeinen erst erforscht werden, und vielleicht macht es gar keinen Sinn, dabei vom Begriff des Wesens auszugehen. Hegels Beschreibung der Elektrizität auf Seite ?? könnte als Definition des Wesens der Elektrizität aufgefaßt werden.

Die nominelle Definition dagegen führt nur ein sprachliches Zeichen für den zu definierenden Begriff bzw. für das zu definierende Objekt ein. Daraus folgt, dass eine nominelle Definition keinen Erkenntnisgewinn liefert, - wohl aber auf einem Erkenntnisgewinn beruhen kann.

Bei einer syntaktischen Definition insbesondere wird ein Zeichen durch ein anderes Zeichen oder eine Gruppe von Zeichen definiert. Ein typisches Beispiel aus der Aussagenlogik ist die Definition von $p \rightarrow q$, dh "Wenn p gilt, dann auch q ", wobei p und q Aussagen sind. Man kann dafür die syntaktische

Definition

$$p \rightarrow q \stackrel{def}{=} \neg p \vee q \quad (1)$$

einführen, wobei $\neg p \vee q$ für die Aussage A : "Es gilt nicht p oder es gilt q ". Diese Aussage ist wahr genau dann, wenn p falsch ist oder p wahr ist. Angenommen, die Aussage p ist wahr. Dann ist $\neg p$, also die Aussage " p ist falsch" falsch, und A kann nur wahr sein, wenn q wahr ist. (1) bedeutet, dass $p \rightarrow q$ genau dann wahr ist, wenn A , also die rechte Seite von (1), wahr ist. Damit definiert (1) die Aussage $p \rightarrow q$ syntaktisch, - denn auf die Bedeutung von p und q wird gar nicht Bezug genommen.

Definitionen sind semantisch, wenn sie entweder analytisch oder synthetisch sind (vergl. Abb. 1). Eine Definition ist analytisch, wenn sie entweder eine analytische Aussage ist oder eine Analyse des Definiendums liefert: Ein Schimmel ist ein weißes Pferd. Formal ausgeschrieben heißt dies: die Aussage "Für alle x , x ein Schimmel genau dann wenn x ein weißes Pferd ist" ist eine analytische Aussage. Synthetische Definitionen sind analog durch synthetische Aussagen definiert (vergl. Wissenschaftstheorie II, p. 59).

Nach der traditionellen Lehre soll eine Definition durch Angabe (i) der nächsthöheren Gattungseigenschaft (*genus proximum*), und (ii) des spezifischen Artmerkmals (*differentia specifica*) charakterisiert sein. Dieses spezifische Artmerkmal darf nur in dem zu definierenden Begriff (= Menge von Objekten) zukommen und nicht auch bei anderen Objekten, die nicht unter den zu definierenden Begriff fallen. Weiter soll die Definition keinen Zirkelschluß oder logischen Widerspruch enthalten und nicht nur negativ bestimmt sein; Mehrdeutigkeiten dürfen in einer Definition nicht auftreten. So kann man die Hauskatze wie folgt definieren (Leinfellner (1965), p. 89): Hauskatzen bilden den (mengentheoretischen) Durchschnitt von *Felis* und *Domestica*. Eine "volljährige Person" ist der Durchschnitt der Menge aller Personen mit der Menge aller Personen über 18 Jahre. Wie Leinfellner (1965) ausführt sind zoologische Systeme oder das Linnésche Pflanzensystem *keine reinen* Definitionssysteme, sondern Einteilungssysteme, die auf empirischer Arbeit beruhen und deren *Ergebnisse* in nominalen Definitionen eingeteilt werden.

Ein Hauptproblem der traditionellen Definitionslehre ist, dass sie sich auf einfache Eigenschaften bzw. Merkmale konzentriert, im wissenschaftlichen Betrieb aber oft Relationen wie "größer als", "schneller als" etc in die Definitionen eingehen sollen. Vielfach werden im Rahmen der traditionellen Definitionstheorie Begriffe *ostensiv* eingeführt, indem man auf einen Gegenstand verweist, der das definierende Merkmal zeigt. So definiert man auf diese Weise "Rot", indem man auf einen roten Gegenstand verweist. Damit ist die Definition nicht mehr eine Relation zwischen Zeichen, sondern eine Aussage über eine Erkenntnis oder eine Beschreibung eines empirischen Phänomens. Hat man andererseits Rot empirisch bestimmt, so kann man die nominelle Definition "Rot" $\stackrel{def}{=} "400 \text{ Billionen Schwingungen/Sekunde}"$

einführen. Um diese Definition aufstellen zu können, muß man aber den Begriff "Rot" schon haben, weil man sonst die Frequenz der entsprechenden elektromagnetischen Schwingung gar nicht bestimmten könnte.

Zusammenfassend kann man sagen, dass der Ausdruck "Definition" nur dann verwendet werden sollte, wenn (i) der Gebrauch, oder (ii) die Bedeutung neuer Terme (Ausdrücke) festgelegt werden soll. Soll ein Begriff über empirische Sachverhalte charakterisiert werden, sollte von einer Explikation die Rede sein. Dementsprechend wären Definitionen analytische bzw. syntaktische Definitionen im traditionellen Sinn, während semantische Definitionen Explikationen sind. Die Regel, nach der man entscheiden kann, ob man eher von einer Definition oder von einer Explikation reden soll, heißt *Eliminations-* oder *Vertauschungsregel*: nach dieser Regel kann das Definiens stets durch das Definiendum ersetzt werden, und umgekehrt.

Der hier gegebene Abriss über die Arten von Definitionen ist keineswegs vollständig; man kann zB noch die *zufällige Definition* (*definitio attributiva vel accidentalis*) betrachten. Ein Beispiel hierfür ist die Definition des Menschen als Tier, das (i) auf zwei Beinen geht und das (ii) Feuer zur Essenzzubereitung benutzt. Solche Definitionen sind "zufällig" insofern, als wesentliche Merkmale des zu definierenden Objekts unbekannt sind und die definierenden Merkmale willkürlich gewählt werden. Eine andere, hier nicht behandelte Definition ist die rekursive Definition, in der definierende Merkmale benutzt werden, die ihrerseits definiert werden müssen. Eine relativ ausführliche Diskussion der Definitionsregeln findet man in Leinfellner, p. 89 - 95. Für die Zwecke dieses Skriptums ist die im folgenden Abschnitt charakterisierte *operationale Definition* von Bedeutung.

3.2 Operationale Definitionen

*If you can't measure it, I'm not interested.*⁴⁷
Clyde Coombs.

Newton führte in seiner *Principia*⁴⁸ die Begriffe des absoluten Raums und der absoluten Zeit ein. Einstein (1905) stellte diese Begriffe in seiner Speziellen Relativitätstheorie (SRT) in Frage. Bridgman (1953) argumentierte, dass man die Idee bzw. den Begriff zB einer absoluten Zeit nicht verstehen könne, wenn man nicht angeben könne, wie man bei einem konkreten Ereignis die absolute Zeit dieses Ereignisses feststellen, dh messen könne. Könne man keine derartige Messvorschrift angeben, sei der Begriff der absoluten Zeit bedeutungslos. Damit charakterisierte er eine neue Art der Definition: Begriffe sollten nicht durch Merkmale der Ereignisse oder Objekte definiert

⁴⁷C. Coombs hat sich um das Problem der Messung in der Psychologie verdient gemacht; insbesondere versuchte er, Skalentypen zu entwickeln, bei denen das Messniveau zwischen dem der Ordinal- und dem der Intervallskala angesiedelt ist. Sein Buch *Theory of Data* war in den späten sechziger und frühen siebziger Jahren ein Muß für jeden Psychologen, der als methodisch qualifiziert gelten wollte.

⁴⁸vergl. Wiss'theorie II, p. 44-45

werden, sondern durch die Operation, mit der die Ereignisse oder Objekte erfasst, also im allgemeinsten Sinne des Wortes gemessen werden können; so sollen unter anderem metaphysische Voreinstellungen, wie sie etwa in den Begriffen des absoluten Raumes und der absoluten Zeit enthalten sind, ausgeschlossen werden. Bridgman diskutiert diese Art der Definition in bezug auf den Begriff der Gleichzeitigkeit, der bekanntlich in der SRT eine bedeutende Rolle spielt. Es ist nicht überraschend, dass die operationalistische Definition von den positivistischen und neopositivistischen Wissenschaftstheoretikern, dh von den logischen Empiristen, aufgegriffen und in ihre Philosophie inkorporiert wurde: theoretische Terme (Ausdrücke) T sollten durch logisch äquivalente, direkt beobachtbare Bedingungen O definiert werden. Bridgman (1953) expliziert seinen Ansatz anhand der Längenmessung, worauf hier nicht weiter eingegangen werden kann, aber die Konsequenzen seines als *Operationalismus* bekannt gewordenen Ansatzes waren und sind für die empirische Psychologie so bedeutsam, dass sie kurz beschrieben werden sollen.

In der Psychologie wurde der Operationalismus wichtig in Zusammenhang mit dem 1913 von J.B. Watson in die Diskussion gebrachten Behaviourismus. Clark L. Hull, E.C. Tolman und B.F. Skinner entwickelten den Ansatz als Kontrast insbesondere zur introspektiven Psychologie weiter: die Aufgabe der Psychologie sei die Erklärung und Vorhersage von Verhalten. Das Erklären von Verhalten beruht dem Behaviourismus zufolge auf einer *funktionalen Analyse*, die wiederum in der Spezifikation von unabhängigen Variablen - zB Stimuli - bestehe, von denen das Verhalten in gesetzhafter Weise abhängt. Das Verhalten kann in Termen von abhängigen Variablen erfasst, also "gemessen" werden. Diese abhängigen Variablen müssen durch die experimentelle, oder allgemein empirische Methode, die zur Untersuchung angewendet wird, spezifiziert werden. Damit werden introspektiv erfasste interne Zustände von Personen als nicht relevant für die psychologische Forschung erklärt. Diese insbesondere von Skinner vertretene Auffassung wurde von anderen behaviouristischen Psychologen relaxiert, indem sie *intervenierende Variable* zuließen, die neurophysiologische Prozesse charakterisieren sollten, die zwischen unabhängigen und abhängigen Variablen vermitteln sollen. Die Schwierigkeiten, die sich bei einer strikten behaviouristischen Auffassung der Psychologie ergeben und die zu einer Transformation des Behaviourismus in die heutige kognitive Psychologie führten, ändern nichts an der Tatsache, dass operationale Definitionen eine zentrale Rolle in der Psychologie spielen: diese Definitionen sind letztlich immer dann notwendig, wenn Hypothesen experimentell geprüft werden sollen. Denn dann muß angegeben werden, wie das in Frage stehende Merkmal oder der untersuchte Prozess denn in der Untersuchung erfasst worden ist. Will man untersuchen, ob traumatische Erlebnisse verdrängt werden können, so muß man festlegen, wie man den Prozess oder die Tatsache der "Verdrängung" erfassen will, und die Notwendigkeit dieses Erfassens führt in der einen oder anderen Form zu

einer operationalen Definition des Begriffs "Verdrängung".

Man kann einwenden, dass operationale Definitionen notwendig eine Unterspezifikation der auf diese Weise charakterisierten Begriffe darstellen und damit prinzipiell einem unzulässigen Reduktionismus Vorschub leisten. Eine kurze Diskussion des mit einer experimentellen Psychologie verbundenen Reduktionismus findet man in Graumann und Métraux (1977); generell wird auf die geisteswissenschaftlich orientierte Psychologie in diesem Skriptum in den Abschnitten 1.5 und 2 eingegangen.

3.3 Implizite Definitionen

Kambartel (1976), p. 166 formuliert den Begriff der impliziten Definition sehr eingängig, indem er schreibt, dass der Ausdruck 'implizite Definition' zum Ausdruck bringen soll, dass der zu definierende Begriff in "eingewickelter" Form in den definierenden Begriff definiert wird, eben im Unterschied zu den expliziten Definitionen, bei denen das definiendum dem definiens getrennt gegenübersteht und nicht im definiens vorkommen darf. Solche Definitionen kommen etwa in der Formulierung von Axiomen vor, z.B. in David Hilberts Axiomen zu den *Grundlagen der Geometrie*. So heißt es etwa:

- Zu zwei Punkten A, B gibt es stets eine Gerade a , die mit jedem der beiden Punkte zusammengehört.
- Wenn zwei Punkte A, B einer Gerade a in einer Ebene α liegen, so liegt jeder Punkt von a in der Ebene α .

Dabei sollen aber die Ausdrücke 'Punkt', 'Gerade', 'Ebene', 'liegen auf' etc nicht in ihrer schon bekannten Bedeutung "zum Verständnis der Axiome beitragen, sondern [sie sollen] ihren ganzen Sinn selbst erst in der Verwendung in den Axiomen erfahren" (Kambartel 1976, p. 157). Sie werden über die Axiome *implizit* definiert. Ebenso kann man eine Gleichung betrachten, etwa

$$5x - 3 = 7.$$

Der Wert der Unbekannten x wird durch diese Gleichung implizit definiert, und durch Umformung der Gleichung kann man die implizite in eine explizite Definition verwandeln:

$$x = \frac{7 - 3}{5}.$$

Kambartel spricht von 'legitimen Zirkeln', die bei Verwendung impliziter Definitionen möglich werden, bei denen sich also bestimmte Größen sich gegenseitig definieren. Kambartel zitiert Hilbert:

"Meine Meinung ist die, dass ein Begriff nur durch seine Beziehungen zu anderen Begriffen logisch festgelegt werden kann. Diese Beziehungen, in bestimmten Aussagen formuliert, nenne ich Axiome (ev. mit

Hinzunahme der Namensgebungen für die Begriffe) die Definitionen der Begriffe sind.” (Kambartel 1976, p. 167)

Hier deutet sich eine mögliche Lösung für den Anfang jeder Wissenschaft an: läßt man nämlich nur explizite Definitionen zu, gerät man in einen letztlich infiniten Regress, denn jeder Begriff muß ja durch einen schon definierten Begriff definiert werden. Erlaubt man implizite Definitionen, hat man diesen Regress angehalten durch die wechselseitigen Definitionen unterbrochen. Gottlieb Frege hat dazu in einem Brief an Hilbert geschrieben: ”Wir haben Münchhausen, der sich an seinem eigenen Schopfe aus dem Sumpf zieht” (Kambartel 1976, p. 168). Tatsächlich ist es aber so, dass die Hilbertschen Axiome aber Definitionen von *Relationen* sind, und macht man diesen Sachverhalt explizit, so werden auch die Axiome explizite Definitionen eben von diesen Relationen und man ist wieder bei der Problematik expliziter Definitionen. Frege hat diesen Sachverhalt ironisierend auf den Punkt gebracht: Er führte das Axiom *A*: ”Jedes Anej bazet wenigstens zwei Ellah” ein. Man kann nun fragen, wenn denn ein Anej und ein Ellah sind. Die Antwort im Sinne der Hilbertschen impliziten Definition ist dann, die Aussage *A* sei eben ein Axiom, dass nicht von der alten Euklidischen, sondern von der modernen Art sei, das die Begriffe ’Anej’ und ’Ellah’ implizit definiere: ”Sollten wir uns trotzdem über die Bedeutung des Wortes ’Anej’ nicht einigen können, so wäre das ein Zeichen dafür, dass einer von uns sich noch mehr Sätze über das Wort ’Anej’ oder mit diesem Worte zu eigen machen müsse . . .” (Kambartel 1976, p. 169) Es folgt, dass man kein Begriffssystem konstruieren kann, ohne konkrete Bestandteile zurückzugreifen, – etwa durch Bezug auf ein Beispiel.

4 Einige Grundbegriffe der formalen Logik

4.1 Klassische Logik: Syllogismen

Es ist sinnvoll, für die folgenden Kapitel einige der Grundbegriffe der formalen Logik zur Verfügung zu haben; sie sollen in diesem Abschnitt dargestellt werden. Es wird zuerst auf die ”klassische Logik” eingegangen, die weniger der ursprünglichen aristotelischen Logik als der Logik, sich auf dieser aufbauend insbesondere in der Scholastik und in den darauf folgenden Philosophengenerationen herausgebildet hat, – wenn sie auch nicht wesentlich über den Ansatz des Aristoteles hinausgegangen ist.

Mit den Worten ’Logik’ und ’logisch’ verbindet man den Begriff einer Schlußfolgerung, die korrekt oder inkorrekt sein kann. Betrachten wir die Beispiele (A) und (B) in der Tabelle 1. Sowohl in (A) wie auch in (B) bedeuten P1 und P2 *Prämissen* und C eine Schlußfolgerung (C von Conclusio = Schlußfolgerung). In (A) ist P1 die Behauptung, dass (alle) Neurowissenschaftlerinnen Cello spielen, und nach P2 spielt Lena Cello. Als Schlußfolgerung C wird eine Aussage angeboten, derzufolge Lena Neurowissenschaftlerin ist. In (B) sagt P1 aus, dass, wenn immer eine Person

Tabelle 1: Logische Schlüsse; NW = Neurowissenschaftlerin

(A)		(B)	
P1	NWen spielen Cello	P1	Keine NW spielt Cello
P2	Lena spielt Cello	P2	Lena ist NW
C	Also ist Lena NW	C	Also spielt Lena kein Cello

Neurowissenschaftlerin ist, sie nicht das Cello spielt. P2 besagt, dass Lena Neurowissenschaftlerin ist, und der Schlußfolgerung C zufolge spielt Lena kein Cello.

Viele Menschen empfinden die Schlußfolgerung C in (A) als falsch, während sie die Schlußfolgerung C in (B) als korrekt betrachten. Ebenso werden die meisten Menschen die Prämisse P1 sowohl in (A) wie in (B) als falsch empfinden. Tatsächlich ist C in (A) falsch, aber in (B) korrekt, und zwar unabhängig davon, ob die Prämissen P1 und P2 wirklich wahr sind. P1 und P2 können erfundene Behauptungen sein. Die Schlußfolgerung C ist denn auch ein wenig zu knapp formuliert worden, man müßte schreiben: *Wenn P1 und P2 gelten, dann folgt die Aussage C*. Die Korrektheit von C hängt nicht von der "wirklichen" Wahrheit der Prämissen ab, sondern nur von deren für dem Moment angenommenen Wahrheit sowie von deren Form. Man kann auch die in Tabelle 2 vorgestellte abstrakte Version von Tabelle 1 betrachten: Auch

Tabelle 2: Formale logische Schlüsse

(A)		(B)	
P1	Alle P sind Q	P1	Kein P ist Q
P2	L ist Q	P2	L ist P
C	Also ist L P	C	Also ist L kein Q

wenn man nicht weiß, was P, Q und L bedeuten kommt man zu der Ansicht, dass C in (A) falsch, dass aber C in (B) korrekt ist. Da die logischen Prinzipien, denen wir folgen, wenn wir C in (A) und (B) bewerten, nicht von der Bedeutung von P, Q und L abhängen, kann man die logischen Schlußfolgerungen C, aber auch die Folgerungen, die zu den Aussagen führen, dass C in (A) nicht korrekt, in (B) aber korrekt ist, als *formal* bezeichnen. Die Rede ist deswegen von der *formalen Logik*.

Wenn es so ist, dass die Wahrheit von P1 und P2 im Sinne der Übereinstimmung mit der Realität für logische Folgerungen aus ihnen nicht relevant ist, stellt sich die Frage, welche Beziehung die logische Korrektheit einer Folgerung C aus den jeweils gegebenen Prämissen P1 und P2 zur Realität hat. C ist offenbar nur dann eine Aussage über die Realität, wenn sowohl

P1 wie auch P2 wahre Aussagen über die Realität sind. Wie die abstrakten Formen für P1, P2 und C in Tabelle 2 zeigen, kann eine Folgerung C logisch wahr oder falsch sein ganz unabhängig von der Wahrheit (im Sinne der Übereinstimmung mit der Realität) von P1, P2 und C. Logisch korrekte Schlußfolgerungen müssen also keineswegs wahre Aussagen über die Welt sein. Man kann auch sagen, dass zwischen den Ausdrücken "wahr" und "logisch wahr" ein Unterschied besteht ist die formale Logik keinesfalls irrelevant für die Interpretation von Aussagen über die Welt, wie sie in den Wissenschaften gemacht werden, seien es nun Aussagen der Physik, der Chemie, der Biologie oder der Psychologie, oder welche Wissenschaft man auch immer betrachten kann. Denn bei den Prämissen kann es sich um Aussagen über Beobachtungen handeln, oder um Hypothesen über Zusammenhänge in der Welt, und bei Schlußfolgerungen kann es sich etwa um unter bestimmten Bedingungen zu erwartende Beobachtungen oder um neue Hypothesen handeln, also ebenso um Aussagen über die Welt, an deren tatsächlicher (faktischer) Wahrheit man interessiert ist. Sind die Folgerungen logisch falsch, so folgert man in diesem Fall falsche Aussagen über die Welt, und zu solchen Aussagen will auch kein bekennender Empiriker geführt werden. Dieser Sachverhalt begründet die wichtige Rolle der Logik im Empirismus. Da die logische Struktur von Aussagen und Schlußfolgerungen unabhängig (im oben elaborierten Sinn) von den spezifischen Inhalten sind, gelten die Betrachtungen über logische Strukturen für jede empirische Wissenschaft. Dieser Sachverhalt motiviert die Versuche, eine einheitliche Auffassung von dem, was Wissenschaft sein soll, zu erarbeiten. Aber nicht alle Philosophen teilen diese Auffassung der Rolle der Logik. So hat Max Horkheimer, einer der Väter der Frankfurter Schule, diese Auffassung der Beziehung zwischen Logik und Empirie scharf gezeißelt, und bis heute wird die formale Logik von einigen Anhängern der Lehren der Frankfurter Schule mit Skepsis betrachtet. Auf den Disput zwischen den verschiedenen Lagern wird in einem gesonderten Kapitel ausführlich eingegangen werden.

Logische Untersuchungen beziehen sich also auf die Frage, wie Schlußfolgerungen gebildet werden und was die Bedingungen für logische Wahrheit sind. Aristoteles hat erste systematische Untersuchungen zu dieser Frage angestellt und dabei insbesondere die Syllogismen betrachtet. Die Beispiele (A) und (B) in den Tabellen 1 und 2 sind Beispiele für Syllogismen, allerdings sind sie von einer Form, die erst von den Philosophen des Mittelalters untersucht wurden. Aristoteles betrachtete vier Formen von Aussagen (Lorenzen, 1958): Die Bezeichnungen (a), (i), (e) und (o) gehen auf die mittelalterliche Logik zurück. (a) auf den lateinischen Ausdruck 'affirmo' – ich bestätige; (a) ist eine *generelle affirmative Aussage*. Alle Objekte (einschließlich Personen), denen das Merkmal P zukommt, kommt auch das Prädikat Q zu. (i) steht für das i in *partikulare affirmative Aussage*, – einigen Objekten, denen das Prädikat P zukommt, kommt auch das Prädikat Q zu. (e) bezieht sich auf das e in "nego" – ich verneine und steht für eine *generelle nega-*

Tabelle 3: Aristoteles' Aussagen (1)

- (a) Alle P sind Q
- (i) Einige P sind Q
- (e) Kein P ist Q
- (o) Nicht alle P sind Q

tive Aussage, und (o) ist die *partikulare negative Aussage*. Eine abgekürzte Schreibweise für Tabelle 3 ist wobei $=_{def}$ eine Definition anzeigt: der Aus-

Tabelle 4: Aristoteles' Aussagen (2)

	Standardform	Alternativform
$P a Q$	$=_{def}$ Alle P sind Q	
$P i Q$	$=_{def}$ Einige P sind Q	
$P e Q$	$=_{def}$ Kein P ist Q	alle P sind nicht Q
$P o Q$	$=_{def}$ Nicht alle P sind Q	einige P sind nicht Q

druck auf der linken Seite wird durch den auf der rechten Seite definiert. P und Q sind Prädikate, also zugeordnete Merkmale. Wie die linke Seite der Tabelle 4 zeigt, werden die Ausdrücke durch die Prädikatbezeichnungen P und Q begrenzt; Aristoteles sprach von diesen Prädikaten als *οροι*, was im Lateinischen dem Ausdruck *termini*, dem Plural von *terminus* (= Endpunkt, Grenzpunkt), entspricht. Dies erklärt den Ausdruck *Termlogik* für die aristotelische Logik. *Formal* gesehen ist ein Prädikat ein Zeichen, dass nicht wie ein Eigenname nur einem Objekt zugesprochen wird, sondern dass einigen Objekten zugeordnet, anderen Objekten nicht zugeordnet wird oder werden kann. Der Akt des Zuordnens heißt demnach *prädizieren*. Man muß hier sehen, dass diese Charakterisierung von 'Prädikat' bereits das Resultat einer logischen Analyse ist. Umgangssprachlich hätte eine Charakterisierung der Form 'Ein Prädikat ist ein Merkmal, das einem Objekt zugeschrieben wird' nahegelegen. Aber die Interpretation des Prädikats als Merkmal ist bereits unwesentlich, es ist hinreichend, vom Prädikat als von einem Zeichen zu sprechen. Es gilt nun offenbar

$$P a M \text{ und } M a Q \prec P a Q, \quad (2)$$

wobei \prec die *logische Implikation* bedeutet (statt \prec wird auch das Zeichen \Rightarrow benutzt). Man kann hier sofort fragen, warum überhaupt ein solches Zeichen eingeführt wird, man könnte ja einfach 'folgt' dafür schreiben. Aber über eine abkürzende Rolle hinaus legt man mit der Definition von \prec auch die Definition des Ausdrucks 'folgt' fest, nämlich die, die in (2) gemeint

ist, und keine andere, die man mit dem Ausdruck 'folgt' vielleicht auch noch meinen könnte. Wenn also alle Objekte P das Prädikat M haben, alle Objekte mit dem Prädikat M das Prädikat Q haben, so "folgt", dass alle Objekte mit dem Prädikat P auch das Prädikat Q haben. Die Gültigkeit dieses Schlusses scheint offenkundig zu sein, und es kann deswegen als ein Axiom der Syllogistik angenommen werden. Als ein weiteres Axiom nimmt man noch die zunächst ziemlich trivial erscheinende Aussage

$$P a P \tag{3}$$

an, also: Alle Objekte mit dem Prädikat P haben das Prädikat P . Damit hat man mit (2) und (3) ein hinreichendes Axiomensystem, um die Syllogistik herzuleiten. Denn die Relationen i , e , und o , die in Tabelle 4 auftreten, lassen sich nun alle auf die Relation a zurückführen. So möge insbesondere i bedeuten, dass $P i Q$ gilt genau dann, wenn für mindestens ein Prädikat M sowohl $M a P$ und $M a Q$ wahr sind, so dass

$$P i Q =_{def} M a P \text{ und } M a Q \text{ für ein } M. \tag{4}$$

Damit ist i auf Aussagen, die durch a definiert sind, zurückgeführt. Die Relation e kann als Negation von i aufgefasst werden:

$$P e Q =_{def} \neg(P i Q), \tag{5}$$

wobei \neg das Zeichen für eine Negation ist (es wurde erst in der neueren Logik eingeführt), also 'Kein Objekt mit dem Prädikat P hat das Prädikat Q ' ist gleichbedeutend mit 'Es gilt nicht, dass einige Objekte mit dem Prädikat P auch das Prädikat Q haben'. Damit ist e auf a zurückgeführt, da i ja schon auf a zurückgeführt worden ist. Für $P o Q$ erhält man

$$P o Q =_{def} M a P \text{ und } M e Q \text{ für ein } M. \tag{6}$$

Die in den Tabellen 1 und 2 vorgestellten Schlüsse sind Beispiele für Syllogismen (nach dem griechischen *syllogismos* = Aufzählung, Schlußfolgerung). Die Syllogistik ist die Lehre von den Syllogismen, d.h. der Theorie der möglichen Schlüsse (sofern sie Syllogismen sind). Für Syllogismen soll gelten, dass in den Prämissen P1 und P2 außer den Prädikaten P und Q ein weiteres Prädikat M vorkommen soll, wenn in der Schlußfolgerung C ebenfalls sie Prädikate P und Q vorkommen. Dann ergeben sich für die Schlußformen vier sogenannte *Figuren* oder *Modi*⁴⁹ (Lorenzen(1958), p. 20): Hierin sind die ρ, σ, τ Variablen, die für die vier Relationen a, e, I und o stehen.

Das Axiom (2) läßt sich nun zu einer Äquivalenz verschärfen:

$$P a M \text{ und } M a Q \text{ für ein } M \equiv P a Q \tag{7}$$

⁴⁹Plural von lat. *modus* \approx die Art und Weise

Tabelle 5: Die Figuren der Schlußformen

- I. $M \rho Q$ und $P \sigma M \prec P \tau Q$
- II. $Q \rho M$ und $P \sigma M \prec P \tau Q$
- III. $M \rho Q$ und $M \sigma P \prec P \tau Q$
- IV. $Q \rho M$ und $M \sigma P \prec P \tau Q$

Hierin steht "≡" für "ist äquivalent". Wenn also für ein , Prädikat M die Prämissen (P1) Alle P sind M , (P2) Alle M sind Q gelten, so folgt, dass alle P auch Q sind. Wenn also M für "ist oder sind lustig" steht, P für "ist ein Tiroler", Q für "trägt eine Lederhose", so bedeutet (7), von links nach rechts gelesen: (P1) Alle Tiroler sind lustig, (P2) Alle, die lustig sind, tragen Lederhosen, und die Konsequenz ist (C) Alle Tiroler tragen Lederhosen. Von rechts nach links gelesen hat man zunächst die Aussage "Alle Tiroler tragen Lederhosen", und daraus kann man folgern, dass es mindestens ein Merkmal M gibt derart, dass alle Tiroler dieses Merkmal M haben, und alle mit dem Merkmal M Lederhosen tragen. Hier ist M zunächst noch nicht bestimmt, aber dass die Aussage logisch korrekt ist, sieht man, wenn man einfach $M = P$ setzt (dies kann man, weil es keine weitere Einschränkung für M gibt). Dann folgt aus "Alle Tiroler tragen Lederhosen" sowohl "Alle Tiroler sind Tiroler" und "Alle Tiroler tragen Lederhosen", und dies wird mit der rechten Seite "Alle Tiroler tragen Lederhosen" ja gerade ausgedrückt.

Dieser Denkbewegung erscheint auf den ersten Blick ein wenig verquer zu sein, – aber sie ist eben logisch korrekt, und der Vorteil, gelegentlich einen solchen gedanklichen Weg zu gehen, ergibt sich aus der Systematik, die sich daraus für die Darstellung der logisch korrekten Schlußformen ergibt. Denn in verallgemeinerter Form läßt sich (7) in der Form

$$P \rho M \text{ und } M \sigma Q \text{ für ein } M \equiv P \tau Q \quad (8)$$

schreiben. Diese Aussage bedeutet, dass die Relation τ durch die Relationen ρ und σ eindeutig bestimmt ist. τ ergibt sich als *Relationenprodukt* von ρ und σ , und die Schreibweise für ein Relationenprodukt ist

$$\rho|\sigma = \tau. \quad (9)$$

Ein einfaches Beispiel für ein Relationenprodukt sind verwandschaftliche Beziehungen: $x \rho y$ bedeute, dass x ein Sohn von y ist, und $y \sigma z$ bedeute, dass y und z Geschwister sind. Dann bedeutet $x \rho|\sigma z$, dass x ein Sohn eines Geschwisters von z ist, was gleichbedeutend mit der Aussage, dass x ein Neffe von z ist, d.h.

$$\text{Neffe} = \text{Sohn—Geschwister}.$$

Man kann nun eine Tabelle aufstellen, deren Einträge diejenigen Relationenprodukte sind, die sich aus den Relationen a , i , e und o ergeben und die selbst wieder eine dieser Relationen ergeben. Diese Art der übersichtlichen Darstellung der Syllogismen geht auf DeMorgan (1947) zurück (Lorenzen (1958), p. 22) zurück, ist also weder von Aristoteles noch seinen scholastischen Nachfolgern entwickelt worden. Da ein Relationenprodukt wieder eine der Relationen ergibt, kann man Relationenprodukte aus Relationenprodukten entwickeln. So betrachte man das Produkt $\rho|\sigma$ und multipliziere es mit der Relation τ . Man erhält das Produkt $(\rho|\sigma)|\tau$. Man nun zeigen, dass dann auch $\rho(\sigma|\tau)$ gilt, mithin

$$(\rho|\sigma)|\tau = \rho(\sigma|\tau), \quad (10)$$

d.h. Produkte von Relationen sind 'assoziativ', womit ausgedrückt werden soll, dass es auf die Reihenfolge der Produktbildung nicht ankommt; (10) heißt demnach auch *Assoziativitätsregel*. Man kann nun jedes Relationenprodukt mit den Figuren oder Modi der Tabelle 5 kombinieren und erhält damit die möglichen gültigen Schlußfolgerungen. Die Tabelle enthält eine Teilmenge dieser Syllogismen: Die Ausdrücke "barbara", "celarent" etc sind

Tabelle 6: Beispiele für Syllogismen

	I	II	III	IV
$a a = a$	barbara			
$a e = e$	celarent	cesare		
$i a = i$	darii		datisi	
$i e = o$	ferio	festino	ferison	fresison

Phantasienamen, die in der Scholastik aus mnemotechnischen Gründen eingeführt wurden. Die in diesen Namen vorkommenden Vokale geben die Aussageform der Prämissen und der Konklusion an. In barbara sind es die drei as , in celarent taucht zuerst das e , dann das a schließlich das Conclusion- e in $a|e = e$ auf, etc. Die Tabelle ist nicht vollständig, weil hier Produkte mit den sogenannten konversen Relationen nicht eingeführt wurden. Ist etwa x Schüler von y ($=, PaQ$), so ist y Lehrer von x , und 'Lehrer von' ist die zu 'Schüler von' *konverse Relation*, und analog dazu ist 'Schüler von' die zu 'Lehrer von' konverse Relation. Die konverse Relation wird durch eine Tilde angezeigt: wenn PaQ , so ist $Q\tilde{a}P$ die zu a konverse Relation. Wie für a , läßt sich auch für o eine konverse Relation \tilde{o} definieren. Konverse Relationen wurden in der ursprünglichen aristotelischen Logik nicht betrachtet, sie erleichtern aber die Herleitung der gesamten Syllogistik, worauf hier aber nicht eingegangen werden muß (Lorenzen (1958) stellt diese Herleitung dar).

4.2 Junktoren

Man hatte schon früh gefunden, dass Aristoteles bei der Untersuchung der Syllogismen logische Schlüsse vollzog, die durch die Syllogismen selbst nicht abgebildet wurden. Durch die Syllogismen erhielt man also kein geschlossenes Bild der Logik, und so wurde schon 400 v. Chr. bzw. 250 v. Chr. eine Erweiterung der Logik gesucht. Diese Erweiterung besteht in der Einführung von *Junktoren*. Durch Junktoren werden Aussagen zu weiteren Aussagen zusammengefügt. Man führte zunächst die Junktoren \wedge für "und" und \neg für "nicht" ein (diese Zeichen wurden allerdings sehr viel später für diese Junktoren eingeführt). Der Junktor "und" wurde schon in (2) benutzt, allerdings ohne explizit zu machen, dass "und" ein Teil der Logik ist, die (2) unterliegt. Es gibt auch junktorenlogische Schlüsse, z. B.

$$p \wedge q \prec p \tag{11}$$

$$p \wedge q \prec q \tag{12}$$

wobei p und q Aussagen wie etwa $P a M$, $Q a N$ sind und $\wedge =$ "und". Gilt also die Konjunktion $p \wedge q$, so impliziert sie, dass auch p bzw. q gilt. Die explizite Betrachtung dieser beiden Implikationen mag ein wenig trivial erscheinen, aber darum geht es nicht, – das Ziel ist ja, jeden logischen Schritt explizit zu machen, denn nur so gelingt es, Schlußfolgerungen in ihrer gesamten logischen Struktur zu diskutieren, ohne dabei auf stillschweigend gemachte Folgerungen zurück zu greifen. Es sind ja nicht zuletzt diese stillschweigend gemachten Schlüsse, die, wenn sie fehlerhaft sind, zu insgesamt fehlerhaften Schlußfolgerungen führen.

Anhand der Junktoren lassen sich bestimmte weitere Aussagen herleiten. Unmittelbar einsichtig ist

$$p \wedge q \equiv q \wedge p. \tag{13}$$

Weiter ergibt sich

$$p \equiv q \prec \neg p \equiv \neg q, \tag{14}$$

d.h. wenn die Aussagen p und q äquivalent sind, so folgt daraus auch die Äquivalenz der Negationen $\neg p$ und $\neg q$. Ebenso gelten die *Kontrapositionsregel*

$$A \wedge B \prec C, \text{ dann } A \wedge \neg C \prec \neg B \tag{15}$$

sowie die *Widerlegungsregel*

$$\text{Wenn } A \wedge B \prec C \text{ und } A \wedge B \prec C, \text{ dann } A \prec \neg C. \tag{16}$$

All diese Aussagen wurden bei der Betrachtung von Syllogismen oft stillschweigend verwendet, weil sie im Moment evident erschienen, aber die Frage ist, ob die Aussagen (14), (15) und (16) wirklich stets oder nur manchmal gelten. Diese Fragen stellten sich schon den antiken Logikern, die bereits erste Axiomensysteme aufstellten, aus denen derartige Aussagen abgeleitet

werden können. Lorenzen (1958) gibt ein Beispiel für ein solches System für die Junktoren "und" und "nicht":

A1: $A \prec A$

A2: Wenn $A \prec B$ und $B \prec C$, dann $A \prec C$

A3: $A \wedge B \prec A$

A4: $A \wedge B \prec B$

A5: Wenn $C \prec A$ und $C \prec B$, dann $C \prec A \wedge B$

A6: Wenn $A \wedge \neg B \prec \neg C$, dann $A \wedge C \prec B$.

Äquivalenzaussagen und Regeln wie die Kontrapositions- und Widerlegungsregeln lassen sich dann herleiten, indem man zeigt, dass sie Implikationen der Axiome A1 bis A6 sind, die ihrerseits als logisch gültig angenommen werden. Hat man die logische Korrektheit bestimmter Aussagen bereits gezeigt, kann man die logische Korrektheit weiterer Aussagen u.U. beweisen, indem man sie auf bereits bewiesene zurückführt, – da diese durch Rückführung auf die Axiome bewiesen wurde, läßt sich, so kann man hoffen, jede logisch wahre Aussage letztlich auf die Axiome zurückführen. So läßt sich zum Beispiel die Aussage beweisen (und eben nicht nur behaupten), dass aus einem Widerspruch jede beliebige Aussage folgt (vergl. Lorenzen (1958),p. 37).

4.3 Probleme der klassischen Logik

Es ist nicht der Sinn dieses Abschnitts, einen kompletten Abriss der klassischen formalen Logik zu liefern; dazu wäre ein komplettes Buch wie etwa das von Lorenzen (1958), oder Kutschera und Breikopf (1979) (und viele andere) nötig. Es ist für die Zwecke dieses Textes nur wichtig, zu sehen, was überhaupt angestrebt wird, nämlich einen möglichst lückenlosen Aufbau der Theorie des logischen Schließens zu liefern, in dem nicht mehr auf intuitive Schlüsse vertraut wird, die zwar im Moment subjektiv einleuchtend, aber dennoch logisch falsch sein können. Wie sich bald zeigte, gab es in diesem klassischen System der Logik immer noch viele implizite, stillschweigend gemachte Schlußfolgerungen. Die folgende Liste verweist auf Aspekte der Logik, die in der klassischen Logik nicht dargestellt werden können:

- Der *modus ponens* – damit ist eine Schlussfigur der Form 'Wenn die Aussage p die Aussage q impliziert und nun p gilt, so folgt auch q . Also: es sei p die Aussage 'Es regnet', und q die Aussage 'Die Strasse ist naß'. Dann soll ' $p \rightarrow q$ ' gelten, d.h. 'Wenn es regnet, so ist die Strasse naß'. Die Aussage gilt auch, wenn es nicht regnet. Aber nun möge es regnen, so dass p wahr ist. Also folgt wegen $p \rightarrow q$, dass auch q wahr

sein muß. Der Ausdruck 'modus ponens' reflektiert die Bedeutung dieser Schlußregel: *modus* bezeichnet eine Art und Weise, hier also eine Schlußfigur, und *ponens* (von *ponere* (setzen, stellen, legen)) bedeutet 'setzend', also eine setzende Schlußfolgerung⁵⁰. Komplementär dazu ist seit altersher der *modus tollendo ponens* bekannt (mit *tollendo* = das zu Verneinende). Hier ist eine Aussage der Form $p \vee q$ gegeben, d.h. es soll gelten, dass die Aussage p oder die Aussage q oder möglicherweise beide Aussagen wahr seien. Nun finde man, dass etwa p falsch ist, so dass die Negation $\neg p$ wahr ist. Dann folgt, dass q wahr sein muß, d.h.

$$(p \vee q) \wedge \neg p \rightarrow q.$$

Wie beim *modus ponens* wird von den Wahrheitswerten einzelner auf den Wahrheitswert anderer Aussagen geschlossen. Weiter läßt sich zeigen, dass aus $p \rightarrow q$ die Aussage $\neg q \rightarrow \neg p$ folgt: Ist die Strasse *nicht* naß, so folgt, dass es *nicht* regnet, etc. Diese Regeln können nicht über durch (a), (e), (i) und (o) definierte Syllogismen dargestellt werden, weil schon Ausdrücke wie $p \vee q$ und $p \wedge q$ nicht in Syllogismen dargestellt werden können. Die (materiale) Implikation \rightarrow und damit Ausdrücke der Form 'Wenn ... dann ...' können nicht in einem Syllogismus dargestellt werden.

- Man betrachte die Aussage 'Alle Tiroler sind lustig', und Sepp sei ein Tiroler. Dann folgt 'Sepp ist lustig'. Oder man betrachte die Aussage 'Sepp ist lustig'. Dann folgt: 'Es gibt jemanden, der lustig ist'. Eine andere Aussage ist 'Jeder kennt jemanden'. Dann folgt: 'Jeder kennt jemanden, der jemanden kennt'. Bei diesen Aussagen handelt es sich um simple logische Folgerungen, – aber sie können nicht in der aristotelischen Logik dargestellt werden. Der Grund dafür ist, dass die *Quantoren* "alle", "es gibt" oder "es existiert" in der aristotelischen Logik nicht explizit definiert werden, auch wenn in den Modi (a) und (i) 'alle' und 'einige' vorkommen – aber die hier betrachteten Beispiele haben keine syllogistische Form.
- Ein weiteres Problem stellen relationale Aussagen dar. Ein schönes Beispiel hierfür geht auf Zarri (2012) zurück: Betrachtet wird die Identitätsrelation und das auf Frege zurückgehende Beispiel, dass der Morgenstern identisch mit dem Abendstern (der Venus) ist; hierauf wird noch an anderer Stelle zurückgekommen. Man betrachte das folgende Schema:

Im Rahmen der aristotelischen Logik kann eine relationale Aussage ('ist identisch mit') ausgedrückt werden, indem man den relationalen Teil in den (a)-Term hineinbringt:

⁵⁰Eigentlich heißt die Regel *modus ponendo ponens* = Regel des Setzens des zu Setzenden

P1: Der Morgenstern ist identisch mit dem Abendstern
P2: Der Abendstern ist identisch mit der Venus

C: Der Morgenstern ist identisch mit der Venus.

P1: Alle Dinge, die identisch mit dem Morgenstern sind, sind Dinge,
die mit dem Abendstern identisch sind
P2: Alle Dinge, die identisch mit dem Abendstern sind, sind Dinge,
die identisch mit der Venus sind

C: Alle Dinge, die identisch mit dem Morgenstern sind, sind Dinge,
die mit der Venus identisch sind.

Setzt man H für 'Dinge, die mit dem Morgenstern identisch sind', F für 'Dinge, die mit dem Abendstern identisch sind', und G für 'Dinge, die mit der Venus identisch sind', so hat man den gültigen Syllogismus

(I)

P1: Alle H sind F
P2: Alle F sind G

C: Alle H sind G .

Nun sei aber R die Relation 'ist 10 m entfernt von'. Dann hat man

(II)

P1: a R b
P2: b R c

C: a R c

Sicher ist die Schlußfolgerung C in diesem Fall falsch, denn die Relation R ist nicht transitiv, wie man sich leicht klar macht, wenn man Punkte auf einer Geraden betrachtet. Die Frage ist, worin der Unterschied zwischen den beiden Beispielen liegt. (II) hat noch nicht die Form eines Syllogismus, aber man die Aussagen in eine syllogistische Form bringen, etwa

Setzt man H : 'Dinge, die identisch mit a sind', F : 'Dinge, die identisch mit b sind', und G : 'Dinge, die identisch mit c sind', so kann man

Diese Anordnung von Prämissen ist ähnlich einem klassischen Syllogismus, aber sie ist nicht identisch mit einem Syllogismus. Denn in einem

- P1: Alle Dinge, die identisch mit a sind, sind 10 m entfernt von Dingen, die identisch mit b sind
P2: Alle Dinge, die identisch mit b sind, sind identisch mit den Dingen, die identisch zu c sind.
C: Alle Dinge, die identisch mit a sind, sind 10 m entfernt von Dingen, die identisch mit c sind.

(III)

- P1: Alle H sind 10 m entfernt von F
P2: Alle F sind 10 m entfernt von G

C: Alle H sind 10 m entfernt von G .

Syllogismus ist die Kopula zwischen zwei Aussagen durch 'ist' oder 'sind' gegeben, während in (III) die Kopula durch 'sind 10 m entfernt' gegeben ist. Die Aussagen in (III) sind keine echten (a)-Aussagen und (III) ist kein echter Syllogismus.

Aber auch (I) ist kein echter Syllogismus. Denn (I) ist nur deswegen eine gültige Schlußform, weil die Identitätsrelation notwendig transitiv ist und damit ein Objekt nur auf sich selbst beziehen kann, so dass es daher nicht notwendig ist, die Identitätsrelation für verschiedene Terme zu behaupten. Behauptet man sie explizit, erhält man ein Schema der Form

(IV)

- P1: Alle H sind identisch mit F
P2: Alle F sind identisch mit G

C: Alle H sind identisch mit G .

In diesem Schema übernimmt die Relation 'ist identisch mit' die Rolle der Kopula in einem Syllogismus. Die Schlußfolgerung ist korrekt, – aber (IV) ist kein Syllogismus mehr!

Die Folgerung aus diesen Betrachtungen ist, dass die aristotelische Logik nicht hinreichend "mächtig" ist, um ein vollständiges logisches System aufzubauen. Dies begründet die Ansätze von Logikern und Mathematikern wie Frege, Russell und anderen, nach Erweiterungen der Logik zu suchen.

Die zu den vorsokratischen Philosophen gehörenden Sophisten gelangten durch ihren Gebrauch der Sprache zu unlogisch erscheinenden, etwa dem

Satz des Widerspruchs widersprechenden Aussagen. Aristoteles hat die sophistische Art der Argumentation im letzten Kapitel seines *Organon* kritisiert. Dabei fragt er, wie man mit Hilfe von Sprachzeichen zu eindeutigen Schlußfolgerungen über Sachverhalte kommen können. Er argumentiert, dass dieses Ziel nur erreicht werden kann, wenn die Sprachformen denen des Seins entsprechen, und die Aussagen über verschiedene Seinsformen müssen derart sein, dass die Beziehungen zwischen den Sprachformen denen der entsprechenden Seinsformen entsprechen. Für Aristoteles ist die Logik durch dieses System von Sprachformen und den Regeln ihrer Verknüpfung definiert. Wie Juhos (1954) anmerkt ist in diesem Sinne die aristotelische Logik keine Formallogik, da die in ihr vorkommenden Formen und die Regeln ihrer Verknüpfung zugleich auch als Formen der Realität aufgefasst werden. Nur über diese Formen und Regeln kann man, so Aristoteles, zu wahren Aussagen über das Sein, also über die Realität gelangen.

Aus der Sichtweise der modernen Logik hat diese Interpretation der Logik die Weiterentwicklung der Logik seit Aristoteles behindert, und man kann vermuten, dass die Begriffe des 'Wesens', die nicht nur in der älteren Philosophie eine Rolle spielt, auf Aristoteles' Auffassungen über die 'Substanz' und das Wesen der Logik zurückgehen⁵¹. Es zeigte sich aber gerade bei Betrachtungen eben über das Sein ("Das Sein ist Eines und Vieles zugleich", "Das Sein ist etwas, dem nur die Eigenschaft, zu existieren, zukommt"), dass die aristotelische Auffassung von Logik nicht ausreicht, um widerspruchsvolle Aussagen zu vermeiden. Wie schon angedeutet, ergaben sich gravierende Probleme bei der Diskussion der Grundlagen der Mathematik, wo Meinungen und Annahmen durch eindeutige Beweise gestützt werden müssen.

4.4 Kalküle und Logikkalküle

Betrachtet man eines der logischen Schemata, etwa (IV), so kann man sich des Eindrucks, dass sich die Konklusion C zwingend aus P1 und P2 ergibt, nicht erwehren. Man kann sagen, dass sich C in gewissem Sinne "rechnerisch" aus P1 und P2 ergibt. So hatte bereits der Theologe, Philosoph und Logiker Raimundus Lullus (1232 – 1316) die Idee, logische Schlußfolgerungen anhand eines Regelsystems zu tätigen, d.h. letztlich mittels einer Maschine. In der Tat konstruierte er einen aus Scheiben konstruierten Apparat, die so gegeneinander rotiert werden konnten, dass sich aus bestimmten Begriffskonstellationen logische Folgerungen ergaben (Hanson, 1991). Die Details dieser Maschine sind weniger wichtig, von Bedeutung ist die Idee, die Logik zu algorithmisieren. Leibniz hat diesen Gedanken aufgegriffen und seinerseits versucht, einen Logikkalkül aufzustellen, also einen Algorithmus, der logi-

⁵¹Horkheimer hat in seiner Streitschrift gegen die Feinde der Metaphysik (1937) die Auffassung der Logik, wie sie im Wiener Kreis vertreten wurde, genau deswegen kritisiert, weil sie den aristotelischen Standpunkt aufgegeben hatte.

Tabelle 7: Logikkalkül

1. A3 $\rightarrow \neg\neg A \wedge \neg\neg\neg\neg A \prec \neg\neg A$
2. A6 $\rightarrow \neg\neg A \wedge \neg A$
3. A6 $\rightarrow \neg\neg A \wedge \neg\neg A \prec A$
4. C (Conclusio) $\neg\neg A \prec A$

sche Schlußfolgerungen auf rechnerischem Wege erreicht. Fehlschlüsse sollen auf diese Weise ausgeschlossen werden. Das Problem dabei ist, dass die Aufstellung eines solchen Kalküls logische Schlußfolgerungen bereits voraussetzt (Lorenzen (1958), p. 62). Dies führt zur Konstruktion von Kalkülen, die der Konstruktion eines Logikkalküls vorausgehen, deren Regelwerk selbst aber noch keine logischen Folgerungen sind.

Es wird zuerst der Begriff des Kalküls⁵² betrachtet. Auf Seite 85 wurden die logischen Junktoren eingeführt, und auf Seite 86 wird ein Axiomensystem für Junktoren vorgestellt. Es läßt sich zeigen, dass die Gewinnung von Aussagen aus diesen Axiomen *ohne* logische Schlüsse möglich ist. So kann man zeigen, dass die doppelte Verneinung einer Aussage A äquivalent zu A selbst ist: Dabei soll "A3 \rightarrow " bedeuten, dass das Axiom A3 angewendet wird, etc. Die Aussage C wird anscheinend erschlossen, tatsächlich aber ist sie das Resultat schematischer Operationen mit Implikationen (Lorenzen (1958), p. 57), bei denen der logische Sinn der Junktoren \neg, \wedge keine Rolle spielt. Die Ausdrücke $\neg\neg A$ etc sind "Figuren", und bei diesen Figuren kommt es nicht darauf an, ob sie überhaupt etwas bedeuten. Die Herstellung von Figuren anhand von Regeln heißt *ableiten*. Ableiten ist *kein* logisches Schließen, da die Regeln völlig willkürlich gewählt werden können. Lorenzen (p. 58) gibt ein einfaches Beispiel für einen Kalkül:

I. + und o seien "Atomfiguren"

II. "Grundfiguren" seien (K1): +, "Grundregeln" seien (K2): wenn x, dann xo, (K3) wenn x, dann +x+, wobei x eine Variable für Figuren ist, die aus den Atomen + und o zusammengesetzt sind.

Dann hat man z.B. die folgende Ableitung:

1. + (K1)
2. o + (K2; 1)
3. + o o (K2; 2)
4. + + o o + (K3; 3)
5. + + o o + o (K2; 4)

⁵²Aus dem französischen *calcul* für Rechnung; dieser Ausdruck geht auf das lateinische *calculus* zurück, was soviel wie Rechenstein oder Spielstein bedeutet. Adorno spricht von der formalen Logik denn auch gerne abfällig von der Logik der Spielsteine, die mit der wahren Logik nichts zu tun habe.

Damit ist gezeigt, dass die Figur $++oo+o$ nach dem durch I. und II. definierten Kalkül ableitbar ist. Umgangssprachlich tritt hier die Redeweise "wenn ... dann" auf, aber sie drückt nicht die logische Implikation aus. Führt man zur Symbolisierung der Grundregeln das Zeichen \rightarrow ein, so läßt sich der Kalkül in der Form

$$(K1) \quad x \rightarrow x \circ$$

$$(K2) \quad x \rightarrow + x +$$

anschreiben. Die logischen Implikationen lassen sich als in einem Kalkül ableitbare Figuren definieren. Eine Formel, die aus den mit den Junktoren \wedge und \neg und aus den Aussagevariablen $p, q, r \dots$ zusammengesetzt wird, bedeutet, dass sie eine Figur ist, die nach dem Kalkül

Atomfiguren $\wedge, \neg, (,), \prec, p, q, r, \dots$

Grundregeln $\rightarrow p$ (für jede Variable), $A \rightarrow \neg A$, $A, B \rightarrow (A \wedge B)$

ableitbar ist. A, B etc sind hier Metavariablen, die für beliebige, aus Atomfiguren zusammengesetzten Figuren stehen. Ein Kalkül für die Ableitung logischer Implikationen ist dann

Atomfiguren: $\wedge, \neg, (,), \prec, p, q, r, \dots$

Grundregeln: A1: $\rightarrow A \prec A$

A2: $A \prec B, B \prec C \rightarrow C \rightarrow A \prec C$

A3: $\rightarrow (A \wedge B) \prec A$

A4: $\rightarrow (A \wedge B) \prec B$

A5: $C \prec A, C \prec B \rightarrow B \rightarrow C \prec (A \wedge B)$

A6: $(A \wedge \neg B) \prec \neg C \rightarrow (A \wedge C) \prec B$

Ist eine Figur A ohne Variable ableitbar, so wird dafür $\vdash A$ geschrieben. Man kann damit etwa

$$\vdash \neg\neg A \prec A$$

schreiben.

Aus den Axiomen A1 – A6 auf Seite 86 läßt sich die Aussage

Wenn $A \prec B$, dann $\neg B \prec \neg A$

folgern. In einem Kalkül spielt $A \prec B$ die Rolle einer "Hypothese", die im Kalkül enthalten sein muß, damit $\neg B \prec \neg A$ in diesem Kalkül ableitbar ist. $\neg B \prec \neg A$ heißt dann 'hypothetisch ableitbar'. Ist eine Figur A über die Hypothesen A_1, A_2, \dots, A_n hypothetisch ableitbar, so schreibt man dafür

$$A \vdash A_1, A_2, \dots, A_n$$

Man hat dann etwa

$$A \prec B \vdash \neg B \prec \neg A. \tag{17}$$

Dies ist die Behauptung einer Ableitbarkeit, die nicht gleichzusetzen ist mit der Regel

$$A \prec B \rightarrow \neg B \prec \neg A, \quad (18)$$

die wegen (17) eine 'abgeleitete Regel' ist. Jede abgeleitete Regel heißt *zulässig*. Dem Ableitungsoperator \vdash entspricht der (logische) *Folgerungsoperator* \models , den \vdash im Ableitungsprozess repräsentiert. Ist etwa Φ eine Menge von logischen Formeln und kann die Formel A daraus gefolgert werden, so kann dieser Sachverhalt durch $\Phi \models A$ repräsentiert werden.

Durch diese *Kalkülierung* der Logik können eine Reihe wichtiger Fragen behandelt werden. Eine Aussageform gilt als logisch wahr, wenn sie allgemeingültig ist, d.h. wenn sie für alle Wahrheitswerte $\{W, F\}$ der Teilaussagen stets den Wahrheitswert W erhält (vergl. Tabelle 13 auf Seite 155). Ein Kalkül heißt *konsistent*, wenn jede ableitbare Implikation allgemeingültig ist. Der Kalkül heißt *vollständig*, wenn jede allgemeingültige Implikation ableitbar ist. Für einen gegebenen Kalkül müssen diese beiden Eigenschaften nachgewiesen werden, soll er logisches Folgern repräsentieren. Insbesondere die Vollständigkeit ist keine triviale Eigenschaft von Kalkülen; so kann man die Frage stellen, ob alle Bereiche der Logik durch Kalküle repräsentiert werden können, die vollständig sind, bei denen also jede logisch wahre Aussage auch ableitbar ist. Gödel (1931) hat gezeigt, dass dies nicht der Fall ist.

4.5 Der Aussagen- und der Prädikatenkalkül

4.5.1 Der Aussagenkalkül

Der Aussagenkalkül oder die Aussagenlogik analysiert bereits formulierte Aussagen in Bezug auf ihre Zusammensetzung durch andere Aussagen. Ausgangspunkt sind einfache Aussagen, deren Struktur selbst nicht weiter analysiert wird – dies geschieht im Prädikatenkalkül – und die als *atomare* Aussagen als gegeben betrachtet werden.

Syntax Die atomaren Aussagen können über *Operatoren* miteinander verknüpft werden. Die Operatoren sind: \neg für 'nicht' bzw. für die Negation, \vee für das einschließende Oder, \wedge für die Konjunktion (und-Verbindung), \rightarrow für die Implikation, \leftrightarrow für die Äquivalenz von Aussagen und \nleftrightarrow für die Antivalenz, dh für das ausschließende Oder. Weiter wird eine Menge V von Variablen als gegeben angenommen: $V = \{A_1, A_2, \dots\}$. Die aussagenlogischen *Formeln* werden mithilfe der Operatoren gebildet, wozu eine Syntax definiert ist, die sich in einer Definition charakterisieren läßt (Hoffmann (2011), p. 87)

Definition 4.1 Die Menge der aussagenlogischen Formeln über dem Variablenvorrat V ist rekursiv definiert:

- 0 und 1 sind Formeln,

- Jede Variable aus V ist eine Formel,
- Sind φ und ψ Formeln, so sind auch

$$(\neg\varphi), (\varphi \wedge \psi), (\varphi \vee \psi), (\varphi \rightarrow \psi), (\varphi \leftrightarrow \psi), (\varphi \Leftrightarrow \psi)$$

Formeln.

Jetzt läßt sich genauer spezifizieren, was mit einer atomaren Formel oder Aussage gemeint ist: Eine Formel heißt atomar, wenn sie nur aus einem Wahrheitswert (0 oder 1) oder einer aussagenlogischen Variablen besteht. Sie kann dann nicht weiter zerlegt werden, daher der Ausdruck 'atomar'. Kommt die Formel φ in einer anderen Form ψ vor, so heißt φ *Teilformel* von ψ ; man kann dafür $\varphi \in \psi$ schreiben.

Es seien der Einfachheit halber $A = A_i$ und $B = A_j$ irgendzwei Variablen. Dann ist $A \wedge B$ die Formel (Aussage), dass A und B gelten sollen. $A \vee B$ bedeutet, dass A oder B oder beide gelten sollen. $A \rightarrow B$ bedeutet, dass A die Formel B impliziert. $\neg A \vee B$ bedeutet, dass entweder nicht- A oder B oder beide gelten, – mindestens eine der beiden Aussagen muß "wahr" sein. Gilt also $\neg A$ nicht, so gilt A , und dann muß B gelten, damit $\neg A \vee B$ "wahr" sein kann, – und damit ist die Aussage $\neg A \vee B$ äquivalent zu $A \rightarrow B$, so dass $\neg A \vee B \leftrightarrow A \rightarrow B$ gilt. Hier ist der intuitive Ausdruck 'wahr' verwendet worden, wenn auch in Anführungsstrichen, denn die etwas abgründige Frage nach der Bedeutung von 'wahr' soll hier gar nicht geführt werden. Der größeren Klarheit wegen wird statt 'wahr' von einer Interpretation gesprochen (Hoffmann (2011), p. 88):

Definition 4.2 *Es sei φ eine aussagenlogische Formel, und A_1, \dots, A_n seien die in φ vorkommenden Variablen. Die Abbildung*

$$I : \{A_1, \dots, A_n\} \rightarrow \{0, 1\} \tag{19}$$

heißt dann eine Interpretation von φ . 0 bzw. 1 heißen Wahrheitswerte

Die Definition von 'wahr' ist also formal. Die Abbildung I ordnet jedem der A_i einen Wahrheitswert 0 oder 1 zu und "errechnet" aus diesen Wahrheitswerten dann den von φ , $I(\varphi) = 1$ bedeutet, φ ist wahr.

Semantik Weiter läßt sich eine Semantik der Aussagenlogik erklären. Es seien φ und ψ aussagenlogische Formeln und I sei eine Interpretation. Auf Seite 93 wurde bereits der Folgerungsoperator \models eingeführt: $\Phi \models A$ heißt, dass die Formel A aus den Formeln Φ gefolgert werden kann. \models bezeichnet

auch eine *Modellrelation*, die wie folgt definiert wird:

$$I \models 1 \quad (20)$$

$$I \not\models 0 \quad (21)$$

$$I \models A_i \Leftrightarrow I(A_i) = 1 \quad (22)$$

$$I \models (\neg\varphi) \Leftrightarrow I \not\models \varphi \quad (23)$$

$$I \models (\varphi \wedge \psi) \Leftrightarrow I \models \varphi \text{ und } I \models \psi \quad (24)$$

$$I \models (\varphi \vee \psi) \Leftrightarrow I \models \varphi \text{ oder } I \models \psi \quad (25)$$

$$I \models (\varphi \rightarrow \psi) \Leftrightarrow I \not\models \varphi \text{ oder } I \models \psi \quad (26)$$

$$I \models (\varphi \leftrightarrow \psi) \Leftrightarrow I \not\models \varphi \text{ und } I \models \psi \rightarrow \varphi \quad (27)$$

$$I \models (\varphi \leftrightarrow \psi) \Leftrightarrow I \not\models (\varphi \leftrightarrow \psi) \quad (28)$$

Eine Interpretation I mit $I \models \varphi$ heißt *Modell* für φ , und $\not\models$ meint die Negation einer Modellrelation. Durch die Modellrelation kann die Wahrheit einer Aussage (im obigen Sinne) ausgedrückt werden. Dann bedeutet (20), dass I wahr ist, und (21), dass I nicht falsch ist. (22) verdeutlicht, wie \models die Wahrheit ausdrückt: $I \models A_i$ heißt eben, dass die Interpretation von A_i wahr ist, $I \models (\varphi \wedge \psi)$ bedeutet, dass aus I folgt, dass $(\varphi \wedge \psi)$ wahr ist genau dann, wenn aus I folgt, dass φ wahr ist und dass ψ wahr ist, etc.

Eine einfache Veranschaulichung erhält man wie folgt: Im ersten Fall

Tabelle 8: Illustration: einfache Wahrheitstabeln

$\varphi = \neg A$		$\varphi = A \wedge B$		
A	φ	A	B	φ
0	1	0	0	0
1	0	0	1	0
		1	0	0
		1	1	1

wird die Formel $\varphi = \neg A$ betrachtet. Ist $I(A) = 0$ so ist $I(\neg A) = 1$ und man hat $I \models A$. Für $I(A) = 1$ folgt $I \not\models A$. Die Interpretation von $\varphi = A \wedge B$ ist analog. Die Tabellen gehen auf Wittgenstein zurück, vgl. (13), Seite 155.

Anhand solcher Tabellen macht man sich leicht klar, dass die (materiale) Implikation $A \rightarrow B$ genau dann wahr ist, wenn $\neg A \vee B$ wahr ist. Ist nämlich A wahr, so muß auch B wahr sein, denn $\neg A \vee B$ ist nur wahr, wenn mindestens eine der Aussagen $\neg A$ oder B wahr ist, – ist also A wahr, – ist $\neg A$ falsch, also muß B wahr sein. Aber genau dies wird ausgedrückt, wenn man sagt, A impliziere B ; oder "Wenn A , dann B ". Im Fall (1) impliziert $I(A) = I(B) = 0$ offenbar, dass $I(\psi_1) = I(\psi_2) = 1$, so dass $I(\varphi) = 1$, so dass $\models \psi_1 \rightarrow \psi_2$.

Tabelle 9: Die Aussage $\varphi := \psi_1 \rightarrow \psi_2$, $\psi_1 = (A \rightarrow B)$, $\psi_2 = B \rightarrow A$

	A	B	ψ_1	ψ_2	φ
(1)	0	0	1	1	1
(2)	0	1	1	0	0
(3)	1	0	0	1	1
(4)	1	1	1	1	1

Im Fall (2) ist $I(A) = 0$ und $I(B) = 1$, und es folgt $\Vdash \varphi$. Der Fall (3) hingegen basiert auf $I(A) = 1$ und $I(B) = 0$, und es folgt wieder $\models \varphi$. Der Fall (4) – $(A) = I(B) = 1$ – impliziert ebenfalls $\models \varphi$. Zusammenfassend kann man sagen, dass $\varphi = \varphi_1$ wahr ist, wenn A wahr oder B falsch ist. Formeln dieser Art heißen *erfüllbar*.

Auf analoge Weise kann man die Formel $\varphi_2 := (A \vee B) \rightarrow (B \vee A)$ durchdeklinieren. Es zeigt sich, dass φ_2 stets wahr ist, unabhängig von den Wahrheitswerten von A und B . Formeln mit dieser Eigenschaft heißen *allgemeingültig*.

Ein dritter Typ von Formel ist $\varphi_3 := (A \vee \neg A) \rightarrow (B \wedge \neg B)$. Es zeigt sich (wie man sich anhand einer Wahrheitstafel klar macht), dass φ_3 unabhängig vom Wahrheitswert von A und B stets falsch ist. Formeln wie diese heißen *unerfüllbar*. Diese Definitionen lassen sich zusammenfassen (Hoffmann (2011), p. 90):

Definition 4.3 *Eine aussagenlogische Formel φ heißt (i) erfüllbar, falls φ mindestens ein Modell besitzt, (ii) unerfüllbar, wenn φ kein Modell besitzt, (iii) allgemeingültig, wenn $\neg\varphi$ unerfüllbar ist. Ist φ allgemeingültig, so heißt φ eine Tautologie.*

Die Aussage, dass eine Formel φ ein Modell besitzt, bedeutet also, dass es eine *Belegung* (d.h. eine Interpretation I) der A, B, \dots bzw. der A_1, A_2, \dots gibt derart, dass φ "wahr" ist, wobei 'Belegung' eine Zuordnung von Wahrheitswerten zu den A, B, \dots bzw. A_1, A_2, \dots ist.

Die Definition 4.3 überträgt sich auf Mengen $M = \{\varphi_1, \dots, \varphi_n\}$ von Formeln: So heißt M erfüllbar, wenn eine Interpretation I existiert, die für alle $\varphi_i \in M$ ein Modell ist. Die Unerfüllbarkeit bzw. Allgemeingültigkeit einer Menge M sind analog definiert, d.h. M ist unerfüllbar, wenn die $\varphi_1, \dots, \varphi_n$ kein gemeinsames Modell besitzen, und wenn jede Interpretation von M ein Modell von M ist, so ist M allgemeingültig. Damit läßt sich der Begriff der logischen Folgerung definieren:

Definition 4.4 *Gegeben seien die aussagenlogischen Formeln $\varphi_1, \dots, \varphi_n$. Dann bedeutet*

$$\{\varphi_1, \dots, \varphi_n\} \models \psi,$$

dass jedes Modell von $\varphi_1, \dots, \varphi_n$ auch ein Modell von ψ ist.

$\models \psi$ bedeutet, dass ψ eine logische Folgerung aus den Formeln $\varphi_1, \dots, \varphi_n$ ist.

Offenbar bedeutet die Allgemeingültigkeit von φ , dass $\neg\varphi$ nicht erfüllbar ist. Andererseits kann φ nicht allgemeingültig, aber erfüllbar sein, und $\neg\varphi$ kann allgemeingültig sein, dann ist φ nicht erfüllbar. Also kann allenfalls φ allgemeingültig sein, nicht aber $\neg\varphi$, oder $\neg\varphi$ ist allgemeingültig, und dann ist φ nicht erfüllbar. Geht es nur um die Erfüllbarkeit, so können sowohl φ wie auch $\neg\varphi$ erfüllbar sein.

Definition 4.5 φ und ψ seien irgendzwei aussagenlogische Formeln. φ und ψ heißen äquivalent (in Zeichen \equiv), wenn sowohl $\varphi \models \psi$ wie auch $\psi \models \varphi$ gelten, d.h.

$$\varphi \equiv \psi \Leftrightarrow \varphi \models \psi \text{ und } \psi \models \varphi.$$

Zwei aussagenlogische Formen sind also äquivalent, wenn sie genau dieselben Modelle besitzen. Offenbar gilt die Äquivalenz von

$$\varphi \rightarrow \psi \equiv \neg\varphi \vee \psi \quad (29)$$

$$\varphi \leftrightarrow \psi \equiv (\neg\varphi \vee \psi) \wedge (\varphi \wedge \neg\psi) \quad (30)$$

$$\varphi \leftrightarrow \psi \equiv (\neg\varphi \vee \neg\psi) \wedge (\varphi \vee \psi) \quad (31)$$

Diese Äquivalenzen bedeuten u. a., dass man Operatoren \rightarrow , \leftrightarrow und \leftrightarrow auf die Operatoren \neg , \vee und \wedge zurückführen kann, so dass sich alle Formeln mit diesen Operatoren ausdrücken lassen. Analog läßt sich zeigen, dass man eine Operatorenmenge auf $\{\neg, \rightarrow\}$, oder $\{\neg, \vee\}$, oder $\{\neg, \wedge\}$ zurückführen kann.

Aussagenlogischer Kalkül: Es läßt sich nun ein aussagenlogischer Kalkül formulieren, d.h. ein formales System, in dem sich alle allgemeingültigen Formeln aus ein Reihe von Axiomen ableiten lassen. Die Axiome sowie die Schlußregel werden in der folgenden Tabelle 10 zusammengefasst: Es wurde

Tabelle 10: Der aussagenlogische Kalkül

Axiome	Schlussregel
(A1) $\varphi \rightarrow (\psi \rightarrow \varphi)$	(MP) $\frac{\varphi, \varphi \rightarrow \psi}{\psi}$
(A2) $(\varphi \rightarrow (\psi \rightarrow \chi)) \rightarrow ((\varphi\psi) \rightarrow (\varphi \rightarrow \chi))$	
(A3) $\neg\varphi \rightarrow \neg\psi \rightarrow (\psi \rightarrow (\psi \rightarrow \varphi))$	

davon Gebrauch gemacht, dass sich alle Aussageverknüpfungen durch (\neg, \rightarrow) ausdrücken lassen, so dass eben nur die beiden Operatoren \neg und \rightarrow für das Axiomensystem benötigt werden. Die Schlußregel wurde in der Form

$$\frac{\varphi, \varphi \rightarrow \psi}{\psi}$$

angegeben. Damit ist gemeint, dass bei Geltung von φ und der materialen Implikation $\varphi \rightarrow \psi$ eben ψ gefolgert werden kann. Diese Schlußregel ist als *modus ponens*, also als eine Art des Setzens bekannt: gelten die Prämissen φ und $\varphi \rightarrow \psi$, so kann eben ψ gesetzt, d.h. gefolgert werden⁵³. Eine Reihe von aussagenlogischen Formeln lassen sich durch Rückführung auf diese Axiome und diese Schlußregel beweisen, vergl. Hoffmann (2011), p.94 – 101, worauf hier aber nicht weiter eingegangen werden kann; es sollte nur gezeigt werden, was unter dem Begriff der Aussagenlogik verstanden wird und in welchem Sinne das logische Schließen im Rahmen dieser Logik charakterisiert wird.

4.5.2 Der Prädikatenkalkül

Während im Aussagenkalkül Aussagen nur in der Form $A, B, C \dots R, S, T$ etc auftreten, ohne dass der Aufbau dieser Aussagen betrachtet wird, wird im Prädikatenkalkül gerade dieser Aufbau diskutiert. Im einfachsten Fall wird bei einer Aussage nur ein Prädikat einem Subjekt zugeordnet:

- (1) Der Tiroler *ist lustig*,
- (2) Der Ostfrieser *ist wortkarg*,
- (3) Hans *ist Holländer*,
- (4) Alonso *lacht*,
- (5) Der Berg *ruft*.

Der Begriff des Prädikats wird hier also in einem allgemeineren Sinn als in der Grammatik verwendet: ein logisches Prädikat ist derjenige Ausdruck in einem Satz, der übrigbleibt, wenn man den im Satz vorkommenden Namen streicht (Kutschera & Breitkopf (1979, p. 72). Eine weitere Verallgemeinerung des aus der Grammatik bekannten Prädikatsbegriffs erhält man, wenn Sätze mit mehreren grammatischen Objekten betrachtet werden:

- (1a) Die Ostfriesin *liebt* den Bayern,
- (2a) Holland *ist flacher* als die Schweiz,
- (3a) Alonso *erforscht* die Molekülstruktur,
- (4a) $f(x) - f(y)$ *ist kleiner* als $x - y$,
- (5a) Hans *vermittelt zwischen* Holland und Portugal.

Das logische Prädikat wird wieder durch den Ausdruck definiert, der bleibt, wenn die Eigennamen im Satz gestrichen werden. Da keine Nebensätze in den Beispielen vorkommen, gelten die Sätze immer noch als *einfache Sätze*.

Das Herausstreichen der Eigennamen impliziert das Entstehen von *Leerstellen*. Diese Leerstellen sind Bestandteile der Prädikate. Bei den Beispielen (1) bis (5) entsteht nur eine Leerstelle, und die Prädikate heißen dementsprechend 1-stellige Prädikate. In den Beispielen (1a) bis (4a) entstehen zwei Leerstellen, und die Rede ist von 2-stelligen Prädikaten, und in (5a) entstehen drei Leerstellen, so dass man es mit einem 3-stelligen Prädikat zu tun hat. Allgemein können n -stellige Prädikate vorkommen.

⁵³lat *ponere* = setzen, stellen, legen

Um die formale Darstellung vorzubereiten, soll eine andere Schreibweise für Aussagen der Form (1) bis (5) bzw. (1a) bis (5a) eingeführt werden, die als *logische Normalform* bekannt ist. Dazu wird das Prädikat (üblicherweise in der dritten Person singular) vorangestellt, dann folgen in Klammern die Namen:

- (1') *ist lustig* (Tiroler)
- (2') *ist wortkarg* (Ostfriesen)
- (3') *ist Holländer* (Hans)
- (4') *lacht* (Alonso)
- (5') *ruft* (Berg)

- (1a') *liebt* (Ostfriesin, Bayer)
- (2a') *ist flacher* (Holland, Schweiz)
- (2a') *erforscht* (Alonso, Molekülstruktur)
- (3a') *ist kleiner* ($f(x) - g(x), x - y$)
- (4a') *vermittelt zwischen* (Holland, Portugal)

Dabei kommt es bei den mehrstelligen Prädikaten auf die Reihenfolge der Namen in den Klammern an. Führt man die Großbuchstaben F, G, H etc als Zeichen für Prädikate ein und die kleinen Buchstaben a, b, c etc als Namen für Objekte, so kann man für einstellige Prädikate $F(a), G(b)$ ("F von a, G von b") etc schreiben, und für mehrstellige Prädikate $F(a, b), G(a, b, c)$, ("F von a und b, G von a, b und c") etc. Durch Satzoperatoren können Ausdrücke dieser Art dann zu neuen Aussagen verbunden werden: $\neg F(a, b)$, $(Ga, b) \rightarrow F(a)$, etc.

Der Alloperator \forall Schon in der Syllogistik treten Ausdrücke wie "alle", "einige" etc auf. Ausdrücke dieser Art müssen natürlich auch für die Prädikatenlogik eingeführt werden. Zunächst soll der Operator "alle", mit dem Zeichen \forall , betrachtet werden. Nimmt man für den Moment an, dass mit "Die Welt" alles, was es gibt, gemeint ist, so sagt man gelegentlich "Die Welt ist schlecht", und meint damit dann "Alles ist schlecht", d.h. jedes Ding, jeder Mensch, jede Idee sei schlecht. Es ist nützlich, ein Symbol für "jedes Ding" etc einzuführen, x . Dann kann man seine Meinung über die Welt in der Form

Für jedes x gilt, es ist schlecht.

Man kann nun aus den Prädikatsaussagen F, G , etc die Namen herausstreichen, so dass Leerstellen entstehen: $F(\), G(\ , \)$. Statt der Leerstellen kann man Buchstaben x, y etc einsetzen und erhält damit Ausdrücke der Form $F(x), G(x, y)$ etc. x, y, z etc sind Variablennamen. Steht G für *liebt*, so kann man mit $G(x, x)$ ausdrücken, dass jemand – x – sich selbst liebt. Setzt man insbesondere für x einen Namen a ein, zB Lola, so besagt $G(a, a)$, dass Lola sich selbst liebt. Darüber hinaus kann man für jede Aussage $F(x)$ den Ausdruck "Für jedes Ding x gilt" setzen und dafür das Zeichen \forall schreiben, so

dass man

”Für jedes Ding x gilt $F(x)$ ” entspricht ” $\forall x, F(x)$ ”

erhält. \forall heißt *Alloperator*, oder *Allquantor*. Man kann nun Ausdrücke der Form

$$\forall x, \neg F(x), \forall x, G(x, y) \rightarrow F(y)$$

etc bilden.

Der Existenzoperator \exists Andere Aussagen haben die Form ”es gibt ein”, ”manche”, ”für einige” etc. Ausdrücke dieser Art lassen sich in der Form ”es gibt (mindestens) ein Ding x , für das gilt: es hat die Eigenschaft bzw. das Prädikat F ”. Für ”es gibt” führt man das Symbol \exists ein und kommt so auf die Aussage $\exists x, F(x)$. \exists heißt *Existenzoperator*. Zusammen mit dem Alloperator kann man nun eine Reihe von Sätzen bilden:

- (1) $\forall x(F(x) \rightarrow G(x))$, d.h. Für alle Dinge, die das Prädikat F haben, gilt, dass sie auch das Prädikat G haben. Einfacher gesagt: alle Dinge mit der Eigenschaft F haben auch die Eigenschaft G , oder schlicht ”Alle F sind G ”.
- (2) $\forall x(F(x) \rightarrow \neg G(x))$, also ”Für alle x gilt, wenn x das Prädikat f hat, so hat es nicht das Prädikat G ”, oder ”Alle F sind nicht G ”.
- (3) $\exists x(F(x) \wedge G(x))$, dh ”Für mindestens ein x gilt, dass es sowohl das Prädikat F wie auch das Prädikat G hat. Dem entspricht die aus der Syllogistik bekannte Aussage ”Einige F sind auch G ”.
- (4) $\exists x, (F(x) \wedge \neg G(x))$, dh ”Es gibt mindestens ein Ding x , für das das Prädikat F zutrifft, das Prädikat G aber nicht.” Kurz gesagt: ”Einige F sind nicht G ”.

Damit lassen sich alle in der Syllogistik vorkommenden Aussagen formulieren, – und die Syllogistik ist auf diese Aussagen beschränkt. Über die w - und Existenzoperatoren bzw. Quantoren lassen sich aber weitaus kompliziertere Aussagen formulieren, so dass man in der durch die Quantoren erweiterten Prädikatenlogik einen wesentlich erweiterten Aussagenbereich erhält, wie insbesondere deutlich wird, wenn man mehrfach quantifiziert.

Mehrfache Quantifikation: Hat man eine Aussage $G(a, b)$, so läßt sich daraus auch die Aussage $\forall x, G(x, b)$ konstruieren (ob sie ”wahr” ist, ist eine andere Frage). Hier wurde ein Name durch eine Variable ersetzt, deren Bereich durch den Allquantor festgelegt wurde. Weiter läßt sich die Aussage $\forall x \exists y G(x, y)$ erzeugen: Für alle x existiert ein y derart, dass x in der Relation G zu y steht. Beispiele für die Flexibilität der Mehrfachquantifikation sind die folgenden Aussagen:

Jemand belustigt jemanden:	$\exists x \exists y G(x, y)$
Jemand belustigt jeden:	$\exists x \forall y G(x, y)$
Jeder belustigt jemanden:	$\forall x \exists y G(x, y)$
Jeder belustigt jeden:	$\forall x \forall y G(x, y)$

wobei G das 2-stellige Prädikat 'belustigen' ist. Inspektion der Beispiele zeigt, dass zwei aufeinander folgende All- oder Existenzoperatoren in der Reihenfolge vertauscht werden können, so dass

$$\exists x \exists y G(x, y) \equiv \exists y \exists x G(x, y),$$

denn wenn jemand von jemandem belustigt wird, so wird dieser jedmand auch vom ersten jemand belustigt, und

$$\forall x \forall y G(x, y) \forall y \forall x G(x, y),$$

denn wenn jeder jeden belustigt, so wird jeder von jedem belustigt. Weiter folgt

$$\exists x \forall y G(x, y) \rightarrow \forall y \exists x G(x, y),$$

denn es jemanden gibt, der alle belustigt, so werden alle von diesem einen belustigt. Andererseits gilt *nicht*

$$\forall y \exists x G(x, y) \rightarrow \exists y \forall x G(x, y).$$

Links steht, dass es für alle jemanden gibt, der sie belustigt. Rechts steht, dass es jemanden gibt, der von allen belustigt wird, und das folgt nicht aus der linken Aussage. Die konkrete Bedeutung von G (hier: 'belustigt') ist dabei irrelevant, dh die Betrachtungen gelten unabhängig von der hier beispielhaft gewählten Bedeutung.

Für die Operatoren \forall (für alle) und \exists (es existiert) läßt sich nun die folgende Aussage herleiten:

$$\neg \exists F(x) \equiv \forall x \neg F(x), \tag{32}$$

dh 'Es existiert kein x mit dem Prädikat F ' ist äquivalent der Aussage "Für alle x gilt, dass ihnen nicht das Prädikat F zukommt." Dies bedeutet, dass der Existenzoperator durch den Allquantor oder Alloperator ausgedrückt werden kann, – und insofern ist der Existenzoperator überflüssig.

Intuitiv macht man sich die Aussage (32) leicht klar (vergl. auch Kutschera-Breitkopf (1979), p. 80). Es gebe ein x mit der Eigenschaft F . Also gilt nicht, dass alle x *nicht* die Eigenschaft F haben. Umgekehrt gilt auch: Gilt nicht, dass alle x nicht die Eigenschaft F haben, so muß es ein x mit der Eigenschaft F geben. Formal hat man also

$$\exists x F(x) \equiv \neg \forall x \neg F(x). \tag{33}$$

Die Negation beider Seiten führt sofort auf (32). Für den Aufbau der Logik genügt es mithin, den Alloperator (Allquantor) \forall einzuführen; über die Negation erhält man dann Existenzaussagen, die man auch durch \exists kennzeichnen kann.

Es sei $A = \forall x F(x)$ und $B = \neg \forall x \neg F(x)$. Aus der Aussagenlogik ist die Gültigkeit der Äquivalenz

$$(A \equiv B) \equiv (\neg A \equiv \neg B) \quad (34)$$

Dementsprechend folgt

$$\exists x F(x) \equiv \neg \forall x \neg F(x) \rightarrow \neg \exists x F(x) \equiv \neg \neg \forall x \neg F(x), \quad (35)$$

wobei \rightarrow wieder für "folgt" steht. Schließlich folgt aus $\neg \neg A \equiv A$ noch die Aussage

$$\neg \exists x F(x) \equiv \forall x \neg F(x), \quad (36)$$

– die Aussage, es existiert kein x mit der Eigenschaft F , ist äquivalent der Aussage, dass für alle x gilt, dass sie nicht die Eigenschaft F haben.

Ersetzt man in (33) F durch $\neg F$, so erhält man, wieder wegen $\neg \neg A \equiv A$, so folgt

$$\exists x \neg F(x) \equiv \neg \forall x F(x), \quad (37)$$

und aus $\neg \exists x F(x) \equiv \forall x \neg F(x)$ folgt

$$\neg \exists x \neg F(x) \equiv \forall x F(x). \quad (38)$$

Bis jetzt sind nur umgangssprachliche Aussagen in eine formale Sprache gebracht worden. Die Beispiele hatten mehr einen illustrativen Charakter. Die Prädikatenlogik ist aber mehr, – sie ist eine eigene Sprache mit einer bestimmten Syntax und Semantik.

Syntax und Semantik Um die Syntax zu erklären, wird zunächst der Begriff der *prädikatenlogischen Signatur* eingeführt, dann der Begriff des *prädikatenlogischen Terms* und schließlich der der *prädikatenlogischen Formel*.

Definition 4.6 Eine *prädikatenlogische Signatur* Σ ist durch das Tripel $(V_\Sigma, F_\Sigma, P_\Sigma)$ definiert, mit

- V_Σ eine Menge von Variablen,
- F_Σ eine Menge von Funktionssymbolen,
- P_Σ eine Menge von Prädikaten.

Jede Funktion und jedes Prädikat hat eine Stelligkeit ≥ 0 . (vergl. Hoffmann (2011), p. 103).

Die prädikatenlogische Signatur definiert also den Vorrat an Symbolen, aus denen die Formeln zusammengesetzt werden.

Definition 4.7 Es sei $\Sigma = (V_\Sigma, F_\Sigma, P_\Sigma)$ eine prädikatenlogische Signatur. Die prädikatenlogischen Terme werden dann induktiv erklärt:

- Jede Variable $\xi \in V_\Sigma$ ist ein Term.
- Jedes 0-stellige Funktionssymbol $f \in F_\Sigma$ ist ein Term.
- Sind $\sigma_1, \dots, \sigma_n$ Terme und ist $f \in F_\Sigma$ ein n -stelliges Funktionssymbol, so ist $f(\sigma_1, \dots, \sigma_n)$ ein Term.

Definition 4.8 Es sei $\Sigma = (V_\Sigma, F_\Sigma, P_\Sigma)$ eine prädikatenlogische Signatur. Dann ist die Menge der atomaren prädikatenlogischen Formeln definiert durch

1. Sind $\sigma_1, \dots, \sigma_n$ Terme und ist P ein n -stelliges Prädikat, so ist $P(\sigma_1, \dots, \sigma_n)$ eine atomare Formel.
2. Jede atomare Formel ist eine Formel.
3. Es sei $\xi \in V_\Sigma$, und φ und ψ seien Formeln, so sind auch

$$0, 1, (\neg\varphi), (\varphi \wedge \psi), (\varphi \vee \psi), (\varphi \rightarrow \psi), (\varphi \leftrightarrow \psi), (\varphi \Leftrightarrow \psi), \forall\xi\varphi, \exists\xi\varphi$$

Formeln.

Es bleibt noch zu erklären, was mit der prädikatenlogischen Semantik gemeint ist. Dazu wird wie bei der Aussagenlogik eine *Modellrelation* " \models " über den Begriff der *Interpretation* definiert:

Definition 4.9 Es sei $\Sigma = (V_\Sigma, F_\Sigma, P_\Sigma)$ eine prädikatenlogische Signatur. Eine Interpretation über Σ ist ein Tupel (U, I) mit den Eigenschaften

- U ist eine beliebige nichtleere Menge,
- I ist eine Abbildung, die
 - jedem $f \in F_\Sigma$ eine Funktion $I(f) : U^n \rightarrow U$ und
 - jedem n -stelligen Prädikatensymbol $P \in P_\Sigma$ eine Relation $I(P) \subseteq U^n$ zuordnet.

Die Menge U ist der Individuenbereich, oder die *Grundmenge* oder das *Universum*.

5 Nicht-idealistische Positionen

5.1 Kants Erben

Kants Befund, dass die Dinge nicht an sich erkannt werden können, gab Auftrieb für zwei verschiedene Denkrichtungen. In England und Frankreich führte die Kantsche Philosophie zu einer Stärkung des Empirismus und Skeptizismus, in Deutschland dagegen zu einer Stärkung des Idealismus. Unter

Idealismus wird dabei die Lehre, dass die "externe Welt" nicht unabhängig vom erkennenden Geist (mind) ist, verstanden. Radikale Formen des Idealismus finden sich im orientalischen Spiritualismus, demzufolge Geist und Gedanken alles sind, was existiert. Die Philosophie Berkeleys kann als eine Variante dieser Art des Idealismus angesehen werden. Nach Berkeley gilt *esse est percipi*: damit etwas real ist, muß es wahrgenommen werden, und: *esse est percipile esse*, real zu sein heißt wahrnehmbar zu sein.

Es hat eine lange Diskussion darüber gegeben, ob der "Geist" außerhalb oder "hinter" der zu erkennenden Natur steht (absoluter Idealismus), oder ob er eine die Natur durchdringende rationale Kraft ist (kosmischer Idealismus), oder ob es sich um den kollektiven, unpersönlichen Geist der Menschen im Allgemeinen (sozialer Idealismus) handelt, oder ob der Geist einfach die verteilte Ansammlung der Geister (= Minds) der Individuen in einer Gesellschaft ist (personaler Idealismus). Die in gewisser Weise schwächste Version des Idealismus ist, dass jede adäquate Erklärung der realen Welt in irgend einer Weise durch die Operationen des Geistes bestimmt bzw. geprägt sein wird.

In Deutschland war es insbesondere Johann Gottlieb Fichte (1762 - 1814), der in seiner *Wissenschaftslehre* den idealistischen Aspekt in Kants Philosophie aufnahm. Hier ist das Ideal dasjenige, was das Reale bestimmt; die Wissenschaft, die wir betreiben, erfaßt dieses Ideal noch nicht, das Ideal ist vielmehr das Ziel aller wissenschaftlichen Bemühungen.

Friedrich Wilhelm Joseph Schelling (1775 - 1854), Schüler von Fichte, entwarf unter anderem eine Naturphilosophie, in der die Natur holistischer als in Newtons Physik oder in Kants transzendentelem Ansatz verstanden werden soll. Schelling beginnt mit dem Begriff der "reinen Objektivität"; danach entwickelt sich die Natur in einem unbewußten Prozess hin zu einem Zustand der Selbstrepräsentation, - eben unserem Bewußtsein. Die Natur wird dabei als ein System entgegengesetzter Kräfte oder "Polaritäten" aufgefaßt, die sich in immer komplexeren Niveaus ("Potenzen") ausdrücken. Schelling begann dann, sich für die Kunst zu interessieren, die als die Verwirklichung der Philosophie betrachtete. Nach seiner Berufung nach Berlin fokussierte er mehr für die Religion und entwickelte eine Philosophie der Offenbarung: diese sei die "positive" Philosophie, im Unterschied zur rein "negativen" Philosophie von Kant, Fichte und Hegel. Schelling versuchte nicht, ein System aufzustellen, denn Wahrheit muß "erschaut" werden. Das absolute Ich sei kein Ding, könne also auch nicht wie ein Ding erfaßt werden, dh es kann nicht in einem begrifflichen System gedacht werden. Es kann nur in einer vom verstandesmäßigen Erkennen völlig verschiedenen Art erfaßt werden, die analog zur sinnlichen Anschauung konzipiert werden muß; Schelling spricht von "intellektueller Anschauung". Schelling hat sich damit weit von Kant entfernt und liefert die Argumente für eine Denkrichtung, die der wissenschaftlichen Denkweise nicht nur wenig entspricht, sondern das wissenschaftliche Denken eher abwertet und zur Basis für eine romantische

Philosophie wird.

Man kann die gedanklichen Produkte einzelner Philosophen vielleicht als Konzentrate einer geistigen Klimalage bezeichnen, man kann sie als den Versuch deuten, ein relativ zu dieser Klimalage konsistent erscheinendes Aussagensystem zu erreichen, oder, alternativ zu dieser Möglichkeit, sich sozusagen quer zur dominanten Strömung zu verhalten. Ein solches System erleichtert einerseits die mentale Identifikation mit einem philosophischen Ansatz, und gleichzeitig ermöglicht eine Philosophie die Formulierung einer Gegenphilosophie. In der Tat ist der Idealismus immer wieder attackiert worden. Als Demonstration gegen den Idealismus schlug der amerikanische Philosoph Charles Sanders Peirce (1839 - 1914) das nach ihm so benannte "Harvard-Experiment" als Gegenbeweis vor: er hielt einen Stein in die Luft und ließ ihn fallen. Sollte die Realität nur "im Geiste" existieren, so sollte die Zuhörerschaft imstande sein, den Stein am Fallen zu hindern. Dem Vernehmen nach gelang es der Zuhörerschaft nicht, den Stein in der Schwebe zu halten. Nur werden Idealisten von dieser Demonstration nicht überzeugt, derlei Demonstrationen gelten als "plump". Die Falsifikation einer Theorie – hier der Theorie des Idealismus – ist kein einfaches Unterfangen, wie bei der Diskussion von Poppers *naivem Falsifikationismus* noch ausführlich dargelegt werden wird. Kant selbst versuchte bereits, den Idealismus zu widerlegen: unsere Vorstellung von uns als mit "Geist" versehenen Wesen setze die Existenz materieller Objekte voraus, da wir uns in einer objektiven zeitlichen Ordnung wahrnehmen. Diese zeitliche Ordnung wiederum setze die Existenz periodischer physikalischer Prozesse voraus, wie man sie in Uhren, Pendeln, Planetenbewegungen etc beobachten könne. Die idealistische Gegenposition zu diesem Argument ist, dass hier nur gezeigt werde, dass die Existenz solcher Prozesse vom wahrnehmenden Geist offenbar vorausgesetzt werden müsse, diese deswegen aber noch nicht unabhängig von diesem Geist existieren müßten. Da hier die eine Auffassung als die Negation der anderen erscheint, könnte man meinen, dass eine der beiden "wahr" sein muß. Solchen Schlüssen muß mit Vorsicht begegnet werden; in Wissenschaftstheorie III (2), Abschnitt 2.3, wird auf die Problematik der Letztbegründung von Auffassungen explizit eingegangen. cccc

Man kann also sagen, dass Kants Kritik an der Metaphysik nicht deren Untergang besiegelt, sondern sie in anderer Form neu erstehen lassen hat. Gleichwohl sind die Entwicklungen in der Metaphysik nicht mit den Fortschritten in der Mathematik und in den Naturwissenschaften vergleichbar. Eine idealistische Philosophie regt zur Formulierung weiterer Varianten dieser Art an und trägt gleichzeitig zur Formulierung einer Gegenphilosophien bei; man könnte von einem dialektischen Prozess sprechen, nur würde eine derartige Charakterisierung wegen der Vagheit des Dialektikbegriffs wenig erklären. Es stellt sich vielmehr die Frage, ob sich irgendwelche Kriterien finden lassen, anhand derer geprüft werden kann, ob metaphysische Sätze überhaupt sinnvolle Sätze sein können. Dazu muß zunächst der Begriff der

Metaphysik präzisiert werden. Kant verstand unter Metaphysik Systeme von Aussagen über die Existenz Gottes, der Unsterblichkeit der Seele, der "Vollkommenheit" des Kosmos, etc. Vertreter des Positivismus (Abschnitt 5.2) empfinden bereits Kants Sätze über das unerkennbare Ding an sich als metaphysische Sätze, weil es keine empirische Bestätigung für derartige Aussagen geben kann. Stegmüller (1954) betrachtet zwei Möglichkeiten, den Begriff der Metaphysik zu explizieren. Man könne zum einen ein Kriterium definieren, nach dem *ein Objekt* als entweder metaphysisch oder nicht metaphysisch klassifiziert werden kann, oder man charakterisiert *ein Urteil* als entweder metaphysisch oder nicht. Der Ausdruck Metaphysik bezieht sich sicher auf alle geistigen Tätigkeiten, die weder im Rahmen einer empirischen noch einer formalen (zB Mathematik) Wissenschaft ausgeführt werden. Der ersten Möglichkeit entsprechend wäre die Metaphysik die Wissenschaft vom "Seienden als Seiendem". Diese Charakterisierung definiert, was unter Ontologie verstanden wird. Betrachtet man andererseits Urteile, so müssen metaphysische von nicht-metaphysischen Urteilen unterschieden werden. Nach Kant gibt es analytische und synthetische Urteile. Analytische Urteile sind "aus rein logischen Gründen" richtig bzw wahr. Die Wahrheit dieser Aussagen ergibt sich aus ihrer Form, sie haben keinen Wirklichkeitsgehalt. Sätze über die Wirklichkeit sind nicht analytisch, sondern synthetisch. Dies gilt auch für ihre Negationen. Metaphysische Aussagen sind nicht analytisch; wären sie es, könnte man logisch-mathematische Aussagen und metaphysische Aussagen nicht auseinanderhalten. Andererseits sind metaphysische Aussagen nicht empirische Aussagen. Metaphysische Aussagen sind also synthetische, nicht empirische Aussagen. Sie entsprächen damit den synthetischen Aussagen a priori. In Abschnitt ?? wird die hier angedeutete Problematik metaphysischer Aussagen ausführlicher behandelt; hier genügt es, anzumerken, dass metaphysische Sätze nicht-hypothetisch sind (was auch für logische Aussagen gilt!) und in irgendeiner Form auf der Erfahrung von Evidenz basieren. Der Begriff der Evidenz erweist sich allerdings als nicht definierbar, er kann nur anhand von Beispielen erläutert werden; Metaphysiker sprechen in diesem Zusammenhang von "intellektueller Anschauung" und von "Wessenschau", von der Intuition, die das Wesen der Dinge erfasse. Es zeigt sich, dass die Abgrenzung der Metaphysik von der einzelwissenschaftlichen Arbeit nicht deutlich unterschieden werden kann.

Die Analyse des Begriffs der Metaphysik (Abschn. ??) ist neueren Datums. In skeptischen Geistern haben metaphysische Spekulationen insbesondere ontologischer Art den Verdacht mangelnder intellektueller Seriosität erzeugt und zu der Auffassung geführt, dass sie ganz aus der Wissenschaft zu verbannen seien. Ein entsprechendes Programm zum Aufbau der Wissenschaften hat A. Comte vorgeschlagen, dessen als Positivismus bekannte Theorie der Wissenschaft im folgenden Abschnitt behandelt wird. Es muß aber darauf hingewiesen werden, dass die Grundgedanken des Positivismus keinesweges neu sind. Haller (1993) verweist in seinem Buch über den Neo-

positivismus, dass bereits Laas (1882) auf einen "fundamentalen Gegensatz aller Philosophie" hingewiesen hat, den er im Platonismus und im Antiplatonismus verortet hat; letzterer sei bereits von Protagoras als empirischer Sensualismus formuliert worden, wobei aber der Platonismus die dominierende Denkrichtung gewesen sei. Wie Haller ausführt, richten sich aber alle auf die eine oder andere Art positivistischen Positionen gegen die, wie er sie nennt, "platonisierende Verdoppelung" des in der Erfahrung Gegebenen: jede Art eines "hinter den Erfahrungen liegenden Seins würde negiert (Haller (1993), 11). William von Ockhams Prinzip, demzufolge der Bereich der Entitäten nicht ohne hinreichenden Grund zu vermehren sei⁵⁴, gilt den Gegnern des Platonismus als methodologisches Grundprinzip.

In der neuzeitlichen Philosophie kann man den antiplatonistischen Ansatz im britischen Empirismus sehen. Nach John Locke sind Begriffe nicht angeboren, sondern werden prinzipiell durch Erfahrung erworben, nach David Hume basiert jede Argumentation auf dem, was er 'impressions' nennt, auf, also auf dem, was durch die Wahrnehmung gegeben ist. Die Welt ist uns durch Empfindungskomplexe gegeben und das Ich ist keine Seelensubstanz, "deren Eigenschaften unsere Empfindungs- und Denkakte wären, sondern die selbst nichts anderes als ein *Bündel* von sinnlichen Eindrücken" seien (Haller (1993), 19). Demnach gibt es keine der Natur zugrundeliegenden materiellen und geistigen Substanzen, diese sind nur "Produkte unserer Einbildungskraft". So kommt es auch zur Kritik Humes am Kausalbegriff, demzufolge Ursache und Wirkung als eine notwendige Verknüpfung erscheinen; für die Induktion, also für den Schluß vom gegenwärtig Erfahrenen auf die Struktur des Zukünftigen, könne es weder einen empirischen Beweis noch einen durch die Vernunft gegebenen Beweis geben. Interessanterweise wird sich gerade an dieser skeptischen Betrachtung eine Diskussion zwischen den Neopositivisten und ihrem Kritiker Karl R. Popper entwickeln. Hume entwickelt eine deutlich antimetaphysische Position, die charakteristisch für die positivistischen Positionen werden wird; jede Metaphysik ist seiner Ansicht nach "Sophisterei und Blendwerk" (in seiner *Enquiry concerning Human Understanding* 1748). Wie Haller anmerkt, wird der Ausdruck 'Positivismus' (positivisme) von Henri Graf Saint-Simon (1760 – 1825) eingeführt, dann aber von Comte übernommen, der ein erstes, explizit 'positivistisches' Programm entwickelt. Darauf wird im Folgenden eingegangen.

5.2 August Comte: die Konzeption des Positivismus

August Comte (1798 - 1857) studierte in Paris an der l'École Polytechnique, wo er dann auch Mathematik lehrte. In seiner Philosophie war von von Kant beeinflusst. Außerdem war er Soziologe und von der empiristischen Annahme überzeugt, dass sich das Wissen über die Welt aus Beobachtungen dersel-

⁵⁴Diese Annahme ist der berühmte Ockhamsche Rasierer.

ben ergeben. Er war radikal in dem Sinne, dass er es für unmöglich hielt, physikalische Objekte zu erkennen, die nicht beobachtbar sind. "Positivismus" sei demnach die Methode, die Welt auf der Basis von Beobachtungen des "positiv" Gegebenen zu studieren bzw. zu erkennen, wobei diese Methode auf die Wissenschaft beschränkt sein sollte. Der Positivismus kann als die "Lehre vom Tatsächlichen" aufgefaßt werden: die Wissenschaft soll weder durch vorgefassten Glauben noch durch bestimmte Interessen beeinflusst werden. Dem Positivismus liegt die Auffassung Kants zugrunde, dass man nur Zugang zu Phänomenen, nicht aber zu den Dingen an sich hat; es mache keinen Sinn, nach dem "Wesen" oder den Ursachen der Dinge zu fragen. Das Ziel der Wissenschaft sei die *Vorhersage*; demnach ist der Begriff der Erklärung äquivalent zu dem der Vorhersage. Ereignisse werden in Gesetzen der Aufeinanderfolge zusammengefasst, bzw. Gesetze bestehen in der Zusammenfassung von Ereignissen, die in einer bestimmten zeitlichen Folge geschehen, wobei diese zeitliche Folge allerdings noch nicht Kausalität bedeutet. Die Metaphysik wird als unbegründete Spekulation über derartige Zusammenhänge betrachtet, die Imagination schieße hier über die Beobachtung hinaus. Dieser Positivismus als Methode soll für alle Wissenschaften gelten, wobei jede Wissenschaft ihre speziellen Methoden im Rahmen des Positivismus finden solle.

Comte gilt als der Begründer der Soziologie, die von ihm auch Sozialphysik genannt wurde und von die er als "Krönung der Wissenschaften" sieht. Die Wissenschaften können in zwei Zweige aufgeteilt werden: die Statischen und die Dynamischen Wissenschaften. Die ersteren befassen sich mit der sozialen Organisation, die letzteren mit der sozialen Entwicklung. Alle Gesellschaften durchlaufen drei Phasen, die durch ihre jeweilige Art, in der sie die Welt interpretieren, charakterisiert werden:

1. die theologische Phase,
2. die metaphysische Phase,
3. die positivistische Phase.

Die drei Phasen stellen gewissermaßen ein Naturgesetz der gesellschaftlichen Entwicklung dar; das Postulat der Existenz eines solchen Gesetzes wurde von Karl Marx übernommen. Das Ziel der Soziologie sei, das "natürliche" Gefühl, für sich selbst zu handeln, durch ein soziales Gefühl zu ersetzen, damit die Gesellschaft als Ganzes verbessert wird. (Kommentar des Sir James Fitzjames Stephens: "To me this is like saying, the great object of mechanics is to alter the laws of gravitation.") Auch zur Psychologie hatte Comte Grundsätzliches zu sagen: eine auf Selbstbeobachtung und Bewusstseinsanalyse basierende Psychologie gäbe es nicht, denn wir können nur die Inhalte bzw. Phänomene wahrnehmen, nicht aber das Wahrnehmen selbst. Mit den Inhalten und den Mechanismen ihrer Verarbeitung hat aber die Naturwissenschaft zu tun. Die Psychologie löse sich deshalb in die Biologie einerseits und in die Phrenologie (Gall, Broussart) andererseits auf; die Fragwürdigkeit der phrenologischen "Beobachtungen" waren zu Comtes Zeit noch nicht

offenbar geworden.

In seiner zweiten Lebenshälfte entwickelte Comte eine mystisch-religiöse Einstellung, die in seinem Werk *System der positiven Politik* ihren Ausdruck fand. Er gründete eine *positivistische Gesellschaft* und gab sich als Prophet einer neuen Religion des Fortschritts aus ("Positiver Katechismus"). Die (auf welchen Beobachtungen beruhende?) Einsichten Comtes waren:

- Ein Parlament als Ausdruck des Volkswillens werde es nicht geben. Die weltliche Macht und Regierung werde durch eine ausgewählte Menge von Bankiers, Kaufleuten, Fabrikanten und Ackerbauern gestellt.
- Moralische Kontrolle der Gesellschaft übernehme der *Gewissensrat der Philosophen*.

Überdies war Comte der Ansicht, dass nicht der Mensch als Individuum die Geschichte mache, sondern dass er Produkt einer gesetzmäßig ablaufenden Geschichte sei; der Einzelne müsse sich an die Menschheit hingeben. Der Ausdruck *Altruismus* ist eine Wortschöpfung Comtes. Bissige Zeitgenossen haben den Positivismus durch eine Geschichte charakterisiert: Zwei Positivisten fahren über Land, auf dem Schafe weiden. Der eine sagt zum anderen: "Sieh, die Schafe sind schon geschoren!" Darauf der andere: "Was die uns zugewendete Seite anbetrifft, so erweckt sie den Eindruck." Polemiken wie diese haben, wie gute Karikaturen, einen wahren Kern, schießen aber über das Ziel hinaus. Für die Psychologie relevante Einwände gegen einen bedingungslos applizierten Positivismus findet man in der Schrift Theodor W. Adornos (Adorno et al., 1991) *Der Positivismusstreit in der deutschen Soziologie*, in dem die nicht hinreichende Berücksichtigung von Werturteilen das zentrale Argument gegen den Positivismus ist; Wissenschaft könne nicht (nur) ein System von Sätzen zur Erklärung der Wirklichkeit sein, sondern müsse auch zur Veränderung der gesellschaftlichen Wirklichkeit hin zu mehr Demokratie und Mündigkeit des Bürgers bewirken. Es komme nicht auf die Analyse isolierter Daten, sondern auf die Berücksichtigung der komplexen Totalität der gesellschaftlichen Wirklichkeit an. Diese Argumente lassen sich direkt auf die wissenschaftliche Erforschung der menschlichen Psyche übertragen. Ob ein solches Programm tatsächlich auch durchführbar ist, ist allerdings eine andere Frage.

5.3 Ernst Mach: Empiriokritizismus

Ernst Mach (1838 - 1916) war Physiker, lehrte aber zuerst Mathematik an der Universität Graz und später Physik an der Universität in Prag, bevor er auf einen neugeschaffenen *Lehrstuhl für Philosophie unter besonderer Berücksichtigung der induktiven Wissenschaften* in Wien berufen wurde.

Es mag an dieser Stelle angemerkt werden, dass die Berufung eines Physikers auf einen Lehrstuhl für Philosophie in eine Zeit fällt, die eine insgesamt "philosophiefreundliche Phase der Physik ab der Wende vom 19. zum

20. Jahrhundert ist". Dieser Phase ging eine "seitens der Physiker ausgesprochen philosophiefeindliche Zeit" voran (Scheibe (2007), p. 22). Die Philosophiefeindlichkeit wiederum war ein Resultat der Opposition gegen die romantische Naturphilosophie und die idealistische Philosophie allgemein. Diese Philosophie hatte zu einer tiefen Entfremdung von Naturforschung auf der einen und Philosophie und Metaphysik auf der anderen Seite geführt. Scheibe zitiert die Reaktion einer Reihe bedeutender Naturforscher wie wie Liebig, Helmholtz und Ostwald auf die Philosophie ihrer Zeit, von denen zur Illustration nur zwei angeführt werden sollen. In einem Brief von Gauß an einen Freund im November 1844 heißt es:

Dass Sie einem Philosophen ex professo keine Verworrenheiten in Begriffen und Definitionen zutrauen, wundert mich fast. Nirgends mehr sind solche ja zu Hause als bei Philosophen ... Sehen Sie sich doch nur bei den heutigen Philosophen um, bei Schelling, Hegel ... und Consorten, stehen Ihnen nicht die Haare bei solchen Definitionen zu Berge?

Der Physiker Ludwig Boltzmann, Professor für theoretische Physik in Wien, bekam 1903 einen Lehrauftrag über "Philosophie der Natur und Methodologie der Naturwissenschaften" und schrieb:

Bin ich nur mit Zögern dem Ruf gefolgt, mich in die Philosophie hineinmischen, so mischen sich desto öfter Philosophen in die Naturwissenschaft hinein. Bereits vor langer Zeit kamen sie mir ins Gehege. Ich verstand nicht einmal, was sie meinten, und wollte mich daher über die Grundlehren aller Philosophie besser informieren.

Um gleich aus den tiefsten Tiefen zu schöpfen, griff ich nach Hegel; aber welch unklaren, gnadenlosen Wortschwall sollte ich da finden. Mein Unstern führte mich von Hegel zu Schopenhauer. In der Vorrede des ersten Werkes, das mir in die Hände fiel, fand ich folgenden Passus: "... Die Köpfe der jetzigen Gelehrten Generation sind desorganisiert durch Hegelschen Unsinn. Zum Denken unfähig ... werden sie die Beute des platten Materialismus...". Damit war ich nun freilich einverstanden, nur fand ich, dass Schopenhauer seine ... Keulenschläge ganz wohl selbst verdient hätte ...

Mein Widerwille gegen die Philosophie wurde übrigens damals von fast allen Naturwissenschaftlern geteilt. Man verfolgte jede metaphysische Richtung und suchte sie mit Stumpf und Stiel auszurotten; doch diese Gesinnung dauerte nicht an ... Der Trieb zu philosophieren scheint uns unausrottbar eingeboren zu sein ... Maxwell, Helmholtz, Kirchhoff, Ostwald und viele andere opferten [der Metaphysik] willig und erkannten ihre Fragen als die höchsten an, so dass sie heute wieder als die Königin der Wissenschaften dasteht."

(zitiert nach Scheibe (2007), p. 26)

von Weizsäcker (1958/1976), p. 201, merkt an, dass die Physiker ihre Philosophien weitgehend selbst erfinden, die sich dann mit denen der professionellen Philosophen schlecht zusammenreimten. Die Spannung zwischen

Physikern und Philosophen mag die Radikalität der Machschen Anschauungen zumindest teilweise erklären.

Mach gilt als Vorläufer der modernen Wissenschaftstheorie, insbesondere des Neopositivismus bzw. des logischen Empirismus; in seinem philosophischen Hauptwerk "Analyse der Empfindungen" finden sich die "Antimetaphysischen Vorbemerkungen", die sein Programm charakterisieren. Mach betrachtete sich nicht als Philosophen, sondern als Naturwissenschaftler, und nannte seinen wissenschaftstheoretischen Ansatz *Empirio-kritizismus*. Er war der Ansicht, dass es keine Machsche Philosophie, sondern nur eine naturwissenschaftliche Methodologie und Erkenntnispsychologie gäbe.

Mach vertrat eine *reduktionistische* Ansicht, derzufolge Erfahrungsinhalte, seien sie aus dem Alltag oder aus der Wissenschaft, auf einfache Elemente zurückgeführt werden können. Diese Elemente sind "einfache" Empfindungen, wie Farben, Temperaturen, etc. Demnach sind Dinge nichts weiter als komplexe, relativ beständige Empfindungen. Damit vertritt er eine Ansicht, die der von Locke und anderen Empiristen ähnlich ist. Dass Empfindungen zu einem Komplex zusammengefaßt werden ist ein Resultat der Denkökonomie (*Machsches Ökonomieprinzip*), einer "gedanklichen Sparsamkeit" (Röd, p. 343). Haller (1993, p. 33) merkt aber an, dass Mach den "Ökonomiegedanken" allerdings von Emanuel Herrmann (1839 – 1902) bezog: Herrmann war ein österreichischer Nationalökonom, der eine 'ganzheitlich-organische Wirtschaftstheorie entwickelt und dabei das Prinzip der Sparsamkeit als das 'einigende Band von Natur und Geist' herausgestellt hatte; er gilt als einer der Erfinder der Postkarte.

Ein "Ding" ist ein gedankliches Symbol für einen Empfindungskomplex mit relativer Stabilität. Der Ausdruck "Empfindung" bezeichnet dabei aber nicht einen Bewußtseinsinhalt, der von einem Ding erzeugt wird: "Nicht Körper erzeugen Empfindungen, sondern Elementenkomplexe (= Empfindungskomplexe) bilden den Körper". So findet Mach, dass Empfindungen - dh "Elemente" in der Machschen Sprechweise - nicht notwendig psychische Inhalte bezeichnen. Z.B. ist die Farbe Gelb zunächst eine Eigenschaft von Dingen. Aber die Farbwahrnehmung kann sich unter dem Einfluß von Medikamenten, Krankheiten etc verändern. In diesem Fall bekommt "gelb" eine subjektive Komponente; man betrachtet sie nun als psychischen Inhalt. Also besteht zwischen Physik und Physiologie oder Psychologie nur ein Unterschied in der Perspektive. Nach Mach reflektiert diese Sichtweise einen *Monismus*, der vom Materialismus einerseits und dem Spiritualismus andererseits unterschieden werden müsse. Denn: der Materialist müsse den Körpern Empfindungen zuschreiben, was er aber eigentlich nicht wolle, und andererseits kann der Spiritualist nicht erklären, woher Eigenschaften wie zB die Festigkeit materieller Körper kommen. Der Monist - im eben erklärten Sinne - kann mit beiden Fragen fertigwerden. Wissen ist stets ein Wissen von Bewußtseinsinhalten, und so ergibt sich für Mach die Lösung des *Leib-Seele-Problems* (Mach, 1990?, p. 50). Nach Mach handelt es sich

bei diesem Problem um ein Scheinproblem, das aus dem metaphysischen Dualismus von Geist und Materie resultiert: "Die in der Erfahrung vorgefundenen Elemente sind immer dieselben, nur von einerlei Art und treten je nach Art ihres Zusammenhanges bald als physische, bald als psychische Elemente auf". Mach spricht in diesem Zusammenhang vom "vollständigen Parallelismus des Psychischen und des Physischen". Dieser Parallelismus sei ein "methodologisches Prinzip", dh ein "Forschungsgrundsatz".

Im Unterschied zum Lockeschen Empirismus werden bei Mach die Wechselwirkungen zwischen den Empfindungen explizit in Rechnung gestellt; der Begriff der Gestalt in der Wahrnehmung geht auf ihn zurück.

Mach hat unter anderem den Kantschen Begriff des Dings an sich kritisiert (in den Antimetaphysischen Vorbemerkungen spricht er von der "Ungeheuerlichkeit" dieses Begriffs). So seien auch grundlegende physikalische Begriffe wie Raum und Zeit nicht vorgegebene Kategorien, sondern können und müssen der Analyse unterworfen werden (vergl. Wissenschaftstheorie II, Abschnitt 2.8.3). Jeder bekannte Gegenstand enthält demnach "subjektive" und "objektive" Gegenstände im alten Sinn und die Vorstellung, reine Objektivität und reine Subjektivität seien möglich beruhe auf einem Irrtum. Mach lehnte die Suche nach Erklärungsgründen ab und ersetzte den Begriff der Kausalität durch den der Funktion bzw. der funktionalen Abhängigkeit; es komme zunächst auf die Beschreibung der Phänomene und der konstanten Beziehungen zwischen ihnen an; die darüber hinausgehende Unterstellung von materiellen Substanzen - etwa Lichtstoff, Wärmestoff, magnetischer bzw elektrischer Stoff - dieser Relationen sei falsche Metaphysik.

Die Frage ist nun, was Machs Vorstellung von Wissenschaft ist. Sie besteht seiner Ansicht nach in der Ordnung und sparsamen, durch Rationalität gesteuerten Charakterisierung der Erfahrungen. Dies ist das Machsche Ökonomieprinzip. Dementsprechend sollen so wenig Entitäten wie möglich erzeugt werden. Begriffe und Größen, die als 'metaphysisch' gewertet werden, erscheinen als überflüssig. In seinem Buch *Die Mechanik in ihrer Entwicklung* (1883) schreibt Mach

"Alle Wissenschaft hat nach unserer Auffassung die Funktion, Erfahrung zu ersetzen. Sie muß daher zwar einerseits in dem Gebiete der Erfahrung bleiben, eilt aber doch andererseits der Erfahrung voraus, stets einer Bestätigung, aber auch einer Widerlegung gewärtig. Wo weder eine Bestätigung noch eine Widerlegung möglich ist, dort hat die Wissenschaft nichts zu schaffen."⁵⁵

Wie Haller anmerkt, hat Mach hier eine Demarkation von Wissenschaft geliefert noch bevor Popper diese Demarkation zu einem wichtigen Punkt in seiner Philosophie machte. Wissenschaft besteht in einer 'Anpassung der Gedanken aneinander', d.h. in einer widerspruchsfreien Gedanklichen Repräsentation der Erfahrungen, die sich empirisch bewähren muß. In einer

⁵⁵zitiert nach Haller (1993), p. 35

Kritik der newtonschen Physik eliminierte Mach die Idee eines absoluten Raumes und einer vom Raum unabhängigen, also ebenfalls absoluten Zeit, und mit dieser Analyse hatte er einen großen Einfluß auf das Denken Einsteins. Bestätigung finden Theorien, also die gedanklichen Repräsentationen, in der korrekten Vorhersage von Ereignissen. Ein Problem sind für Mach Aussagen, die sich auf Gegenstandsbereiche beziehen, die nicht unmittelbar wahrgenommen werden können.

Es ist gegen den Positivismus vorgebracht worden, er impliziere, dass die reale Vergangenheit nicht akzeptiert werden könne, denn ein Positivist dürfe ja das unmittelbar Gegebene nicht überschreiten, – und das Vergangene ist nicht mehr unmittelbar gegeben, das es ja vergangen sei. Damit sei aber der Positivismus widerlegt, denn wissenschaftliche Daten gehören unmittelbar nach ihrer Erhebung ja schon zur Vergangenheit und hätten damit für einen positivistischen Wissenschaftler keinen Aussagewert mehr. Darüber hinaus bedeute das Kantsche 'Ding an sich' ja nicht mehr, als anzuerkennen, dass Gegenstände oder Objekte existieren, die nicht unmittelbar wahrgenommen werden können, ein Positivist könne also die Idee des 'Ding an sich' nicht akzeptieren. So einfach kann man es sich aber mit der "Widerlegung" des Positivismus nicht machen, Haller verweist darauf, dass nach Mach Empfindungen und Wahrnehmungen in einem systematischen Zusammenhang betrachtet werden müssen. Im Rahmen solcher Wahrnehmungskomplexe findet auch die Atomtheorie ihren Platz, nämlich als "mathematisches Modell zur Darstellung der Tatsachen", – die 'Tatsachen' sind die wahrgenommenen Einheiten, die anhand des mathematischen Modells erklärt werden.

5.4 Die Mach-Planck-Kontroverse

Wie schon erwähnt wurde, ist die zum Teil dominante Rolle des Positivismus zumindest partiell als Reaktion auf die Thesen des Idealismus, insbesondere des Deutschen Idealismus, zu verstehen (man erinnere sich an Schnädelbachs Urteil, der Deutsche Idealismus sei ein 'historisches Unglück' (Seite ??)). Dies bedeutet nicht, dass alle Naturforscher den positivistischen Ansatz bedingungslos geteilt haben. So haben zum Beispiel die Physiker Max Planck und Albert Einstein anfänglich positivistische Positionen bezogen, diese aber dann fallengelassen beziehungsweise relativiert. Interessanterweise befand sich Mach nicht nur im Widerspruch zu den "Metaphysikern", sondern auch zu den *Realisten* unter den Physikern. Das mag auf den ersten Blick erstaunlich sein, ergibt sich aber aus dem Begriff des Realismus, auf den kurz eingegangen werden muß.

Mach vertrat die Lehre, dass die Welt als Menge von Sinnesdaten, Empfindungen, Gedanken gegeben ist; er postuliert keine davon separierte, "dahinterliegende" externe Welt. Das Postulat einer solchen Welt charakterisiert aber die Realisten. Scheibe (2007) hat die Frage, ob es eine vom menschlichen Bewußtsein unabhängige, reale Außenwelt gibt, als *das* erkenntnistheo-

retisches Grundproblem schlechthin angesehen. Das Problem der Realisten besteht dann darin, den philosophischen Nachweis für ihren Standpunkt erbringen zu müssen, nachdem Descartes durch seine Argumente den "monströsen Standpunkt des Solipsismus ... in die Welt gesetzt hat" (Scheibe (2007), p. 52). Scheibe zitiert die Anstrengungen des britischen Philosophen G. E. Moore⁵⁶, die im Jahre 1939 in einem Vortrag mit dem Thema *Proof of an external world* darin gipfelten, dass er zuerst die rechte Hand erhob und darauf hinwies, hier sei eine Hand, und dann die linke mit dem Hinweis erhob, hier sei eine andere. Scheibe betont, dass es nicht darum geht, Moore mit dem Erzählen dieser Geschichte lächerlich zu machen, sondern zu illustrieren, dass die philosophischen Rechtfertigungen der externen Welt letztlich bei der Alltagserfahrung stehen bleiben. Putnam (1984) argumentierte, dass das typische Argument der Realisten gegen die Idealisten darin bestehe, den Erfolg der Wissenschaft zu einem Wunder zu machen. Der Positivist⁵⁷ müsse es ohne Erklärung lassen, dass man über "Elektron-Kalküle", "Raumzeit-Kalküle" und "DNS-Kalküle" erfolgreich beobachtbare Phänomene vorhersagen könne, da die Idealisten/Positivisten die Existenz von Elektronen, den gekrümmten Raum und DNS-Moleküle leugneten. Wenn diese begrifflichen Einheiten kein Pendant in der Wirklichkeit hätten, seien die korrekten Vorhersagen ein Wunder.

Es sei, so Scheibe, die in diesem 'Wunder-Argument' enthaltene Gegenüberstellung von Sinneswahrnehmungen einerseits und direkt nicht beobachtbaren Größen wie Atomen etc, die die Physiker um 1900 zur Diskussion erkenntnistheoretischer Fragen angeregt habe. Die Diskussionen konnten durchaus, wie etwa die Kontroverse zwischen Mach und Planck, in emotionalisierter Form geführt werden. Max Planck hatte in einem Vortrag 1908 Mach's erkenntnistheoretische Position angegriffen, indem er diese durch drei Thesen zu charakterisieren versuchte⁵⁸: (1) es gebe keine andere Realität als die eigenen Empfindungen, (2) alle Naturwissenschaft sei nur die ökonomische Anpassung unserer Gedanken an unsere Empfindungen – wobei 'Anpassung' im Sinne Darwins zu verstehen sei; (3) die Grenze zwischen Physischem und Psychischem sei nur eine praktische und konventionelle. Gegen (1) führt Planck das Wunder-Argument an, zu den Übrigen hat er, so Scheibe, nicht viel zu sagen. Planck kritisiere, dass dem Machschen Positivismus ein konstantes Weltbild fehle; dieses sei das Ziel, dem sich die

⁵⁶George Edward Moore (1873 - 1958), Professor für Philosophie an der University of Cambridge. Moore war, zusammen mit Bertrand Russell, Ludwig Wittgenstein, und Gottlob Frege einer der Begründer der Analytischen Philosophie. Er argumentierte gegen den die britische Philosophie bis zu seiner Zeit dominierende idealistische Philosophie und dem zu ihr korrespondierenden Zweifel an der externen Wirklichkeit mit dem Argument, dass die metaphysischen Argumente des Idealismus nicht plausibler seien als die Common-Sense-Argumente für die Existenz der externen Wirklichkeit; das *Here is one hand*-Argument gehört in diese Argumentationskette.

⁵⁷Der Idealist ist in diesem Zusammenhang ja Positivist!

⁵⁸zitiert nach Scheibe (2007), p. 68

Naturwissenschaft fortwährend annähere. Das von Planck postulierte Konstante sei von jeder menschlichen Intellektualität unabhängig und sei das, "was wir das Reale nennen" (Planck). Damit warf Planck dem Positivismus – hier: dem Positivismus der Machschen Prägung – vor, dass ihm der Realismus im Sinne einer unabhängigen Existenz fehle.

Für Mach ergab sich als Konsequenz seines Positivismus, dass er die Annahme von real existierenden Atomen ablehnen mußte. Scheibe (2007, p. 80) berichtet, dass Mach kein Gespräch über die Existenz von Atomen führte, ohne den Gesprächspartner zu fragen: "Ham'S schon mal eins g'sehn?". Machs Positivismus brachte ihn in Gegensatz zu anderen bedeutenden Physikern seiner Zeit, so etwa zu Ludwig Boltzmann, und natürlich, wie schon angedeutet, zu Max Planck. Man muß sich kurz klar machen, was es bedeutet, *nicht* anzunehmen, dass Atome existieren: für Mach war Materie "Substanz" ohne weitere Spezifikation, – für einen so bedeutenden Wissenschaftler eine merkwürdige Denkweise angesichts der Fortschritte der Physik. Die Machsche Auffassung wird auch – in diesem Zusammenhang – als eine phänomenologische Auffassung bezeichnet, da sie sich nur an das hält, was phänomenal, also empirisch-wahrnehmungsmäßig gegeben ist. Die atomistischen Theorien galten in diesem Sinne als nicht phänomenologisch. Es ist für das Verständnis des Positivismus von Interesse, die Reaktion Boltzmanns auf den Standpunkt Machs kurz zu reflektieren.

5.5 Ludwig Boltzmann: die Relativierung des Positivismus

Ein anderer Physiker an der Universität Wien war Ludwig Boltzmann (1844-1906), der eine Art Gegenpol zu Mach darstellte. Während Mach von der Basis seiner positivistischen Ansichten aus die Atomtheorie der Materie strikt ablehnte, war Boltzmann nicht nur ein Befürworter, sondern ein Pionier dieser Theorie. Atome können nicht direkt beobachtet werden, - Grund genug für Mach, die Hypothese des Aufbaus der Materie durch Atome nicht ernst zu nehmen. Um 1860 hatten Clausius und Maxwell erstmals die Größe von Atomen als von der Ordnung 10^{-8} cm bestimmt; Boltzmann kam zu einer ähnlichen Abschätzung. Für Mach hatte die Mathematik nur eine beschreibende, gewissermaßen handwerkliche Funktion, für Boltzmann dagegen hatten mathematische Modelle Realitätsgehalt, und über Atome kann man nur über den Umweg der Formulierung mathematischer Modelle reden. Boltzmann begründete unter anderem die statistische Mechanik, in der die Bewegungen von Molekülen in Gasen beschrieben werden. Der Ansatz erlaubt, die Phänomenologie der Wärme auf mechanische Modelle zu reduzieren und damit zu erklären; die Implikationen dieses Ansatzes sind für die Physik außerordentlich bedeutsam. Boltzmann (1903) kritisierte den phänomenologischen Standpunkt:

"Wenn die Phänomenologie glaubte, die Natur darstellen zu können, ohne irgendwie über die Erfahrung hinauszugehen, so halte ich das für

eine Illusion. Keine Gleichung stellt irgendwelche Vorgänge absolut genau dar, jeder idealisiert sie, hebt Gemeinsames heraus und sieht von Verschiedenem ab, geht also über die Erfahrung hinaus. Dass dies notwendig ist, wenn wir irgendeine Vorstellung haben wollen, die uns etwas Künftiges vorauszusagen erlaubt, folgt aus der Natur des Denkprozesses selbst, der darin besteht, dass wir zur Erfahrung etwas hinzufügen und ein geistiges Bild schaffen, welches nicht die Erfahrung ist und darum viele Erfahrungen darstellen kann.”

(zitiert nach Scheibe (2007), p. 82)

Boltzmann verläßt hier den strengen Positivismus, weil er für die Notwendigkeit argumentiert, dass gedanklich über das unmittelbar Gegebene hinausgegangen werden muß. Ironischerweise tun dies auch antirealistische Positivisten wie Mach, wenn sie ein materielles Kontinuum postulieren, denn dieses kann ebenso wenig wie die Atome unmittelbar wahrgenommen werden.

Im Jahr 1905 veröffentlichte Einstein seinen berühmten Aufsatz über die *Brownsche Bewegung*; dies ist die Bewegung von Blütenstaubpartikeln auf der Wasseroberfläche, die von dem englischen Botaniker Brown unter dem Mikroskop wenn vielleicht nicht zum ersten Mal beobachtet, so doch zum ersten Mal beschrieben wurde. Einstein erklärte diese Bewegung auf der Basis der Atomtheorie und der statistischen Physik, wie sie von Boltzmann schon formuliert worden war, und leitete kritische Experimente aus diesem Modell ab, die zugunsten der Atomtheorie sprachen. Es hat Boltzmann nicht mehr geholfen, er nahm sich im Jahr 1906 das Leben; Yourgrau (2005) argumentiert, Boltzmann sei von den Machschen Polemiken zermürbt worden⁵⁹. Sein Ansatz, auch das nicht unmittelbar Wahrnehmbare über die Mathematik so zu modellieren, dass sich überprüfbare Hypothesen aus den Modellen ableiten lassen, hat sich aber bewährt. Der erkenntnistheoretische Gewinn dieses Ansatzes auch für die Psychologie kann nicht unterschätzt werden.

5.6 Argumente gegen Kant und Hegel

Dem eigentlichen Wiener Kreis um Moritz Schlick, der sich 1922 konstituierte, ging ein Erster Wiener Kreis (Haller (1993)) voran, dessen Kern der Mathematiker und Philosoph Hans Hahn (1879 – 1934), der Physiker, Mathematiker und Philosoph Philip Frank und der Philosoph und Ökonom Otto Neurath (1882 – 1945) waren. Unter dem Einfluß der Ideen Machs diskutierte man hauptsächlich wissenschaftstheoretische, aber auch politische, historische und religiöse Fragen. Bei den wissenschaftstheoretischen Themen ging es primär um methodologische Fragen der Physik. In den Diskussionen des Ersten Wiener Kreises filtern sich Normen heraus, denen Wissenschaft genügen müsse, und die wir heute für selbstverständlich halten, etwa die Norm der Objektivität: Die Urteile der Wissenschaft müssen unabhängig von

⁵⁹Yourgraus Buch enthält interessante Anmerkungen zu Varianten positivistischer Auffassungen bei Einstein und anderen Wissenschaftlern zu der Zeit.

irgendwelchen subjektiven Bedingungen sein, Hypothesen müssen intersubjektiv geprüft werden. Objektivität bedeutet aber noch nicht, dass Aussagen dieser Art der Realität entsprechen müssen. Für konkrete Forschungssituationen ist dieser Sachverhalt sofort klar: In einem Labor werden an einem Gerät bestimmte Messungen vorgenommen, die objektiv in dem Sinne sind, dass verschiedene Forscher für gegebene Bedingungen zu den gleichen Ergebnissen gelangen. Aber die Messungen müssen nicht der Realität entsprechen, einfach weil das Meßgerät falsch konzipiert wurde, sich aber alle Forscher darin einig sind, dass zumindest für eine bestimmte Zeitspanne das Gerät korrekt konzipiert wurde. Die Anpassung theoretischer Vorstellungen an die Wirklichkeit ist ein komplexer Prozess, in dem Intuitionen, Erfahrungen und logische Folgerungen miteinander wechselwirken.

Die Ideen Machs wirkten auch auf das philosophische Denken in Frankreich ein, – und von dort wieder zurück auf die philosophischen Diskussionen in Wien. Insbesondere wurde die Ansichten der französischen Mathematiker, Physiker und Philosophen Henri Poincaré (1854 – 1912) und Pierre Duhem (1861 – 1916) diskutiert. Auf Duhems Ansichten wird in Wissenschaftstheorie III (2) im Abschnitt zur Duhem-Quine-These noch ausführlicher zurückgekommen; in diesem Abschnitt wird nur der auf ihn zurückgehende Konzeption des Holismus kurz angesprochen werden. Von Poincaré erschien 1904 *Wissenschaft und Hypothese*, von Duhem 1906 *Ziel und Struktur physikalischer Theorien*; die Thematik dieser Bücher korrespondierte zu den Fragen, die im Zentrum zumindest der wissenschaftstheoretischen Debatten standen und so wurden sie gleich ins Deutsche sowie ins Englische übersetzt. Sie sind bis heute für alle, die sich für Wissenschaftstheorie interessieren, lesenswert. Duhem lehrte unter anderem Geschichte der Wissenschaften und vertrat die Ansicht, nur in dieser Geschichte die 'dynamischen Tendenzen und Gesetze der Wissenschaft' (Haller (1993, 46)) auffinden zu können. Poincaré führte in seinem Buch *Wissenschaft und Hypothese* den *Konventionalismus* ein; hierauf soll etwas ausführlicher eingegangen werden.⁶⁰

5.6.1 Henri Poincarés Konventionalismus

Zahar (1980) argumentiert, dass der moderne Positivismus, also insbesondere der Neopositivismus des Wiener Kreises, letztlich auf Kant zurückgeht; das Denken Kants sei einerseits realistisch-metaphysisch, andererseits idealistisch-positivistisch. Auch des Positivismus Machs wird vor dem Hintergrund des Idealismus, wie er von Kant vertreten wurde, entwickelt; diese Kombination von Idealismus und Positivismus scheint vielen Kritikern des Positivismus nicht bewußt zu sein. Insbesondere zeigt auch der philosophische Hintergrund der Analysen, die Poincaré in seinem Buch *Wissenschaft*

⁶⁰Vorbemerkung: Geschichte der Diskussion der Theorie des Absoluten Raumes und der Absoluten Zeit: Garbe, Annette: Die partiell konventional, partiell empirisch bestimmte Realität physikalischer RaumZeiten (2001), Uni Konstanz phc 950:r19/u01

und Hypothese vorstellt, durch Kant geprägt zu sein, auch, wenn er einige der Kantschen Positionen kritisiert.

Poincaré diskutiert im Kapitel III von *Wissenschaft und Hypothese* (1902) die Interpretation von Geometrien und beginnt mit der zunächst als selbstverständlich erscheinenden Feststellung, dass jede Schlußfolgerung Prämissen voraussetzt. Diese Prämissen sind entweder evident oder werden aus solchen evidenten Prämissen als Aussagen hergeleitet. Die nicht weiter herleitbaren, evidenten Prämissen haben die Funktion von Axiomen. Für eine Geometrie gibt es zwei Arten von Axiomen: Die erste Art ist nicht eigentlich geometrisch, sondern, wie Poincaré sie nennt, *analytisch*. Ein Beispiel ist "Sind zwei Dinge einem dritten gleich, so sind sich auch untereinander gleich", also "Wenn $A = C$, $B = C$, so auch $A = B$ ". Poincaré betrachtet Axiome dieser Art in Kantscher Tradition als *analytische a priori Intuitionen*. Die andere Klasse von Axiomen umfaßt die genuin geometrischen Axiome, etwa "Durch zwei Punkte kann nur eine Gerade verlaufen", "Eine Gerade ist die kürzeste Verbindung zwischen zwei Punkten", und das viel diskutierte Fünfte Axiom Euklids: "Für eine gegebene Gerade \mathcal{G} und einen gegebenen Punkt kann durch diesen Punkt nur eine Gerade gelegt werden, die zu \mathcal{G} parallel ist" (Euklids Postulat). Man hat versucht, zu zeigen, dass Euklids Postulat aus den anderen Axiomen herleitbar sei, aber der russische Mathematiker Nikolai Ivanowitsch Lobatschewski (1792 – 1856) sowie der ungarisch-bulgarische Mathematiker János Bolyai (1802 – 1860) zeigten unabhängig voneinander, dass dies *nicht* möglich ist. Lobatschewski nahm an, dass durch einen gegebenen Punkte mehrere Parallelen zu einer gegebenen Geraden gezogen werden können und deduzierte dann eine Reihe von Theoremen, die zueinander in Widerspruch stehen müßten, würde das Euklidische Postulat gelten. Aber sie stehen nicht zueinander in Widerspruch. Er entwickelt dann eine Geometrie, die sich sehr von der Euklidischen unterscheidet: die Summe der Winkel in einem Dreieck beträgt dabei weniger als zwei Rechte Winkel, wie man in der Euklidischen Geometrie folgert.

Im Jahr 1854 hielt Georg Friedrich Bernhard Riemann (1826-1866) seine Habilitationsrede mit dem Titel *Über die Hypothesen, welche der Geometrie zugrunde liegen*. Die Arbeit wurde erst nach Riemanns Tod in den *Abhandlungen der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen*, Vol. 13, 1867, von dem Mathematiker Richard Dedekind publiziert⁶¹. Riemann betrachtete ganz allgemein gekrümmte Räume. In solchen Räumen ist die kürzeste Verbindungen zwischen zwei Punkten nicht mehr notwendig eine Gerade, sondern kann eine gekrümmte Linie sein, und die Winkelsumme in einem Dreieck kann größer oder kleiner als die zweier rechter Winkel (180°) sein. Die Krümmung des Raumes muß nicht in allen Punkten des Raumes konstant sein, sondern kann mit der Position des Punktes variieren.

⁶¹Dedekind (1831 – 1916) publizierte u. A. in seiner Schrift *Was sind und was sollen die Zahlen* die erste axiomatische Begründung der natürlichen Zahlen.

Poincaré elaboriert die Implikationen der Konstruktion solcher Geometrien durch ein Gedankenexperiment. Er erfindet Wesen, die "unendlich flach" sind und alle in einer bestimmten Ebene leben, aus der sie nicht enttrinnen können. Diese Ebene sei die Oberfläche einer Kugel. Aber sie können denken und wahrnehmen wie wir. Für diese Wesen ist der Raum 2-dimensional. Die kürzeste Verbindung zwischen zwei Punkten ist eine "gerade" Linie, – die allerdings ein Teilstück eines Großkreises ist (ein Großkreis ist ein Kreis auf der Kugel, dessen Mittelpunkt mit dem Mittelpunkt der Kugel zusammenfällt). Der Raum, in dem sie leben, wird ihnen unbegrenzt erscheinen, weil sie sich in ihm fortbewegen können, ohne jemals an eine Grenze zu kommen, gleichzeitig ist dieser Raum endlich. Um diese Geometrie zu konstruieren, muß man das Euklidische Axiom, dass nur eine Gerade durch zwei Punkte gehen kann, fallen lassen. Auf der Kugel kann man im Allgemeinen auch nur *einen* Großkreis durch zwei Punkte legen, bis auf diejenigen Fälle, bei denen sich die Punkte auf der Kugel genau gegenüberliegen, wenn sie also durch eine Gerade, die durch den Mittelpunkt der Kurve geht, verbunden werden können. In diesem Fall kann man beliebig viele Großkreise durch die beiden Punkte legen, – man denke an den Nord- und Südpol: Die Längenkreise entsprechen den Großkreisen, auf denen der Nord- und der Südpol liegen. Werden zwei Punkte durch einen Teil eines Großkreises miteinander verbunden, so existiert kein zweiter Großkreis, der parallel zu diesem Großkreis ist, d.h. für eine gegebene "Gerade" – korrespondierend zu einem Großkreis – existiert keine Parallele, die durch einen Punkt verläuft, der nicht auf dem ersten Großkreis liegt (d.h. das Parallelenaxiom ist nicht erfüllt).

Die Frage ist nun, welche Geometrie die flachen Wesen für die wahre Geometrie halten. Die Euklidische Geometrie würde ihren Erfahrungen widersprechen. Damit wird man aber auf die Frage geführt, welchen erkenntnistheoretischen Status die Axiome der Geometrie haben. Nach Kant sind die Axiome synthetische Sätze a priori. Wären die Axiome solche Sätze, so argumentiert Poincaré, so könnten wir anders lautende Axiome gar nicht denken, es gäbe keine nicht-euklidische Geometrie. Poincaré illustriert diese Behauptung anhand des aus der Arithmetik bekannten Prinzip der Vollständigen Induktion: Ein Theorem sei wahr für $n = 1$ und für ein $n > 1$. Nun wird das Theorem bewiesen für $n + 1$. Dann kann man folgern, dass es für alle natürlichen Zahlen n gilt. Es ist nicht möglich, dieses Prinzip zu verlassen und, analog zur nicht-euklidischen Geometrie, eine andere (falsche) Arithmetik zu konzipieren. Also könnten die Axiome der Geometrie einen anderen Status haben als die Axiome der Arithmetik. Wenn die Flachländler – also die oben konzipierten Wesen ohne Ausdehnung in eine dritte Dimension, keine euklidische Geometrie konzipieren können, weil diese ihrer Erfahrung widerspricht, so kann man vermuten, dass die Axiome der Geometrie experimentelle Wahrheiten sind. Andererseits, so Poincaré, führen wir keine Experimente bezüglich idealer Linien oder idealer Kreise durch. Im Kern dieser

Axiome liegt der Begriff des festen Körpers: zwei Dreiecke sind kongruent, wenn man sie deckungsgleich übereinander legen kann. Diese Definition bedeutet, dass man ein Dreieck verschieben und rotieren kann, ohne dass es seine Gestalt verändert, d.h. dass es eine solide, starre Konstruktion ist. Experimente würden also Aspekte dieser festen Körper erfassen. Vom Licht wird angenommen, dass es geradlinig ausbreitet (d.h., dass sich Photonen auf Geraden bewegen), und diese Annahme hat Auswirkungen auf die Entwicklung der projektiven Geometrie gehabt. Generell gilt aber, dass die Geometrie keine exakte Wissenschaft wäre, wäre sie experimentell. Wäre sie experimentell, so müßte sie ständig revidiert werden, – wie Theorien, die auf der Basis experimenteller Befunde formuliert werden. Poincaré schließt daraus, dass die geometrischen Axiome weder synthetische Wahrheiten a priori noch experimentelle Tatsachen präsentieren, – sie seien *Konventionen*. Die Wahl der Axiome werde zwar durch experimentelle Befunde geleitet, bleibe aber im Grunde frei und sei nur durch die Notwendigkeit, widerspruchsfreie Sätze zu liefern eingeschränkt. Es folge, dass die Axiome der Geometrie letztlich *Definitionen* seien. Stellt man also die Frage, ob die euklidische Geometrie wahr sei, so folge, dass diese Frage keine Bedeutung habe. Denn eine Geometrie könne nicht wahrer als eine andere sein, aber eine Geometrie kann *bequemer* als eine andere sein, weil sie eine einfachere Repräsentation empirischer Befunde liefert.

Poincaré elaboriert diese Ideen in den folgenden Kapiteln weiter, worauf an dieser Stelle nicht weiter eingegangen werden muß; es sollte ja nur der Begriff des Konventionalismus eingeführt werden.

Poincarés Konventionalismus impliziert auch eine Deutung der der newtonschen Mechanik zugrundeliegenden Axiome. In Kapitel VI über den Kraftbegriff verweist Poincaré zunächst auf eine Reihe von Einsichten, die er bereits 1898⁶² publiziert hatte, nämlich dass es (i) keinen absoluten Raum gibt und man nur relative Bewegung wahrnehmen kann, dass es (ii) keine absolute Zeit gibt; die Behauptung, zwei Zeitperioden seien gleich lang habe keine Bedeutung und könne Bedeutung nur durch eine Konvention erlangen, und dass wir (iii) keine "direkte Intuition" über die Simultaneität zweier Ereignisse, die an verschiedenen Orten stattfinden, haben. Schließlich stellt er (iv) noch einmal fest, dass die Euklidische Geometrie eine Konvention sei, man könne die Mechanik auch in einer nicht-euklidischen Geometrie entwickeln, allerdings sei dieser Ansatz nicht so bequem. Wir sind gewöhnt, diese Einsichten mit der Einsteinschen Speziellen Relativitätstheorie (1905) zu verbinden, aber Poincaré hatte sie bereits, – im Gegensatz zu Einstein hielt er allerdings an der Idee des Äthers fest.

Dann wendet sich Poincaré den newtonschen Axiomen zu, also 1. Trägheitsgesetz: Ein Körper, auf den keine Kräfte wirken, verharrt in geradliniger, gleichförmiger (also unbeschleunigter) Bewegung; ein Spezialfall dieser Be-

⁶²Poincaré, H.(1898) Revue de Métaphysique et de Morale, t. vi, 1 – 13

wegung ist die Ruhe. 2. Die Kraft, die auf einen Körper einwirkt, ist proportional zu seiner Beschleunigung; der Proportionalitätsfaktor ist gleich der Masse des Körpers. 3. Actio = reactio, d.h. stehen zwei Massenpunkte zueinander in einer Wechselwirkung, so haben die auf die Punkte wirkenden Kräfte gleichen Betrag und entgegengesetzte Wirkung; die die beiden Punkte verbindende Gerade ist die Wirkungslinie der Kräfte⁶³. Die Frage, die sich nun stellt, ist die nach der Rechtfertigung dieser Axiome. So könnte es sein, dass es sich beim Trägheitsgesetz um eine notwendige *a priori*-Einsicht handelt. Dann ergibt sich die Frage, warum nicht schon die Griechen (etwa die vorsokratischen 'Physiker') das Trägheitsgesetz aufgestellt haben. Die Griechen gingen aber davon aus, dass der 'natürliche' Bewegungsverlauf von Körpern der einer Kreisbahn sei, weil der Kreis eine "vollkommene Figur" sei. Es liegt demnach nahe, davon auszugehen, dass das Trägheitsgesetz Newtons keine apriorische Einsicht ist. Also könnte es einen empirischen Sachverhalt aussprechen. Allerdings gibt es kein Experiment, aus dem dieses Gesetz folgt: Man kann zwar eine möglichst glatte und perfekte Kugel auf einer möglichst glatten und perfekten Ebene rollen lassen, aber die Kugel wird diese Bewegung nicht beliebig lange und geradlinig beibehalten.

Beim zweiten Axiom ergibt sich die Frage, ob es sich um ein Naturgesetz oder um eine Definition handelt. Ist ein Naturgesetz, so ergibt sich die Frage, ob es empirisch bestätigt oder widerlegt werden kann. Die experimentelle Überprüfung erfordert die Messung von Masse und Beschleunigung. Beschleunigung ist ein Maß für die Veränderung der Geschwindigkeit, also muß man Geschwindigkeiten in sukzessiven Zeitintervallen messen man wird auf die Frage nach der Messung von Zeitintervallen geführt. Folgt man Poincaré, so kann man diese Frage zunächst vernachlässigen, um dann allerdings mit der Frage nach der Messung von Masse und damit nach der Definition von Masse konfrontiert zu werden. Nach Newton ist Masse gleich dem Produkt von Volumen und Dichte, – und diese Definition setzt eine Definition von 'Dichte' voraus. Poincaré merkt an, dass man auch von der Definition der Dichte ausgehen könne, nämlich als Quotienten von Volumen und Masse, womit der Begriff der Masse dem der Dichte vorausgeht. Weiter muß man die Frage nach der Messung von Kraft beantworten. Poincaré zitiert Lagrange, demzufolge 'Kraft' dasjenige ist, was einen Körper bewegt. Kirchoff dagegen habe vorgeschlagen, Kraft als Produkt von Masse und Beschleunigung zu betrachten; dann aber könne man doch die Masse als Quotient von Kraft und Beschleunigung definieren. Würde man nun Kraft als die *Ursache* von Bewegung charakterisieren, so würde man allerdings Metaphysik treiben, denn es stellt sich nun die Frage, was eine 'Ursache' ist. Eine solche Definition führe aber zu nichts; damit eine Definition fruchtbar ist, müsse sie zu

⁶³Die Formulierung entspricht der von Westphal, W. H.: Physik, Springer-Verlag Berlin Göttingen Heidelberg 1959. Es gibt noch ein viertes Axiom (lex quarta), das als Unabhängigkeitsprinzip bezeichnet wird, demzufolge die simultane Einwirkung verschiedener Kräfte gleich der Wirkung der einzeln und sukzessiv angewandten Kräfte ist.

einer Anweisung zur Messung, in diesem Fall von Kraft, führen. Eine Aussage darüber, was Kraft 'an sich' sei, sei gar nicht notwendig. Aber die Frage nach der Messung von Kraft führt auf die Frage, wann denn zwei Kräfte einander gleich sind, und damit wird man auf das Prinzip der Gleichheit von Aktion und Reaktion (*actio = reactio*) geführt. Aber dieses Axiom sei nicht mehr als eine Definition, und so wird man wieder auf die Kirchoffsche Charakterisierung von Kraft als dem Produkt von Masse m und Beschleunigung b geführt ($F = mb$), das sich nun als eine Definition und nicht als ein empirisches Gesetz darstelle. Als Definition ist die Aussage $F = mb$ aber unvollständig, weil nicht klar ist, was man sich unter der Masse m vorzustellen hat.

Die gesamte Argumentationskette Poincarés kann hier nicht reproduziert werden, aber die Konsequenz, die Poincaré zieht, soll aufgeführt werden. Mit der Definition $F = mb$ habe Kirchoff der Neigung der Mathematiker zu nominalen Definitionen nachgegeben, aber eine solche Definition sei gar nicht nötig, weil der Begriff der Kraft irreduzibel und nicht weiter definierbar sei; wir alle hätten eine unmittelbare Intuition von der Bedeutung dieses Begriffs. Diese Intuition sei aber, für sich genommen, fruchtlos, worauf es für die Mechanik ankomme, sei zu wissen, wem man Kraft messen könne. Am Ende wird man wieder auf die Interpretation des Kraftbegriffs als einer Konvention geführt, – aber diese Konvention sei nicht beliebig, sondern werde durch experimentelle Befunde nahegelegt (man denke an Galileis Experimente).

5.6.2 Pierre Duhems Holismus

Pierre Maurice Marie Duhem(1861–1916) war theoretischer Physiker und Wissenschaftshistoriker und -philosoph. 1906 publizierte er *La théorie physique, son objet, sa structure*⁶⁴, in dem er, wie er in der Einleitung schreibt, eine "einfache logische Analyse der Methode, nach der die Physik fortschreitet" geben will, ohne dabei eine Verallgemeinerung seiner Resultate auf andere Forschungsbereiche zu intendieren.

Im ersten Kapitel dokumentiert Duhem die Ausgangspunkte seiner Betrachtungen. Der erste ist die Frage, was das Ziel einer physikalischen Theorie sei. Es gebe zwei Antworten. Gemäß der ersten, von Logikern vertretenen Ansicht sei das Ziel einer Theorie die *Erklärung* von empirischen Gesetzmäßigkeiten. Alternativ zu dieser Auffassung sei aber das Ziel einer Theorie die Zusammenfassung und logische Klassifikation einer Gruppe solcher Gesetzmäßigkeiten, ohne dass dabei deren Erklärung angestrebt werde. Die erste Antwort, derzufolge das Ziel einer Theorie eine Erklärung sei, impliziert die Frage, was denn eine Erklärung ist. Nach Duhem ist das Ziel einer Erklärung, die Realität von den Erscheinungen zu befreien, die sie wie

⁶⁴Im Folgenden wird aus der englischen Übersetzung 'The Aim and Structure of Physical Theory', Princeton 1954, Ausgabe New York 1962 zitiert.

ein Schleier bedecken, damit man die Realität an sich erfahren kann. Empirische Gesetzmäßigkeiten beziehen sich nicht direkt auf die Realität, sondern auf beobachtbare Aspekte der Realität. Erfährt man etwa den Klang eines Instruments, so erfährt man Tonhöhen, eventuell Akkorde, Klangfarben, etc, aber eine akustische Theorie führt diese Erfahrungen letztlich auf Schwingungsprozesse zurück. Tonhöhe und Klangfarbe sind Erscheinungen dieser Realität.

Nun kann aber eine Theorie im Allgemeinen keine Gewißheiten vermitteln, da, wie am Beispiel einer akustischen Theorie sofort klar wird, die erklärenden Größen der Theorie den Sinnen in der Form, in der die Theorie sie einführt, nicht zugänglich sind. Die Theorie muß sich mit dem Anspruch zufrieden geben, dass die Realität eben so wirkt, wie von der Theorie behauptet. Wie man sich am Beispiel der Akustik und der Optik leicht klar macht, muß eine erklärende Theorie die Verbindung zwischen abstrakten und allgemeinen 'Variablen' und den sinnlichen Empfindungen (Klang, Farbe) herstellen, weshalb sie gleichzeitig behauptet, dass sich die eigentliche Realität und die Wahrnehmung dieser Realität unterscheiden. Damit wird die generelle Frage nach der Natur derjenigen Elemente, die die materielle Realität bilden, gestellt. Aber diese Fragen (i) nach der Existenz solcher materiellen Elemente und (ii) ihrer Natur können, so Duhem, nicht über die experimentelle Methode beantwortet werden, die sich eben nur auf die beobachtbaren Erscheinungen richten kann. Der Gegenstand dieser Fragen sei metaphysisch.

Damit hängt der Wert einer physikalischen Theorie von den metaphysischen Grundannahmen als Ausgangspunkte der Betrachtungen ab. Duhem formuliert noch schärfer: Die Unterscheidungen zwischen den verschiedenen metaphysischen Systemen erstrecken sich dann in die Bereiche der Physik, und eine physikalische Theorie, die "von den Sektierern der einen metaphysischen Schule für gut befunden wird, wird von den Partisanen einer anderen metaphysischen Schule zurückgewiesen"⁶⁵. Universelle Gültigkeit wird eine solche Theorie kaum erreichen. Duhem dekliniert diesen Sachverhalt anhand des Beispiels der Wirkung eines Magneten auf Eisen in Bezug auf verschiedene metaphysische Theorien durch. So ergibt sich nach Aristoteles jede materielle Substanz als Kombination einer permanenten Substanz und einer variablen Form. Demnach bleibt ein Stück Eisen permanent das gleiche Stück Eisen. Die Eigenschaften des Stückes Eisen können aber aufgrund von Veränderungen der Form variieren: das Eisen kann fest oder flüssig, warm oder kalt sein und diese oder jene Form annehmen. Die Nachbarschaft eines Magneten erzeugt eine spezielle Veränderung der Form, die mit größerer Nähe des Magneten um so intensiver wird und die sich auf die Erscheinung er zwei magnetischen Pole bezieht; gleiche Pole stoßen sich ab und ungleiche ziehen sich an. Ein aristotelisch denkender Philosoph sieht seine Erklärung

⁶⁵ Aim and structure of physical theory, 10–11

damit als vollständig an.

Ein newtonscher – also galileisch denkender – Philosoph ist damit nicht einverstanden, da er nicht davon ausgeht, dass Materie aus Substanz und Form besteht. Materie besteht aus ausdehnungslosen Teilchen (Molekülen), die aber eine von Null verschiedene Masse haben. Die Interaktion zwischen irgendzwei Teilchen hängt von der Distanz zwischen ihnen ab und ist proportional zum Produkt ihrer Massen. Um Magnetismus zu erklären, wird angenommen, dass Eisenmoleküle gleichgroße Massen von "südmagnetischen" und "nordmagnetischen" Fluiden tragen, und die Verteilung dieser Fluide wird durch die Gesetze der Mechanik geregelt, etc. Für einen Atomisten stellen aber diese Annahmen keine Erklärung dar, da die postulierte Fernwirkung zwischen Teilchen als nicht real betrachtet wird. Für den Atomisten besteht Magnetismus aus einem Strom magnetischer Korpuskeln. Diese Korpuskeln stoßen auf die Eisenmoleküle und erzeugen dadurch Kräfte, die sich phänomenologisch als magnetische Abstoßung oder Anziehung äußern. Wieder andere Vorstellungen hat Descartes: Materie wird von ihm als eine Art Fluidum aufgefasst, das nicht weiter komprimierbar und absolut homogen ist. Bestimmte Teile dieses Fluidums können in einen Strudel versetzt werden, die wie Korpuskel aussehen und damit den Vorstellungen der Atomisten entsprechen. Die newtonsche Fernwirkung wird durch die Vermittlung des Fluidums erklärt. Jede dieser metaphysischen Theorien erklärt also den Magnetismus aufgrund der jeweils gemachten Grundannahmen über die Materie. Jede metaphysische Schule bezichtigt die anderen Schulen, ihre Erklärungen auf Annahmen aufzubauen, die selbst nicht erklärt werden und die jeweils als "okkulte" Größen bezeichnet werden. Betrachtet man die Struktur dieser metaphysischen Erklärungen, so findet man, dass sie weitgehend aus Negationen bestehen: Die Aristoteliker verneinen, wie die Cartesianer, die Möglichkeit eines leeren Raums (*horror vacui*), die Newtonianer verneinen die Möglichkeit jedweder Eigenschaft, die nicht auf eine wechselwirkende Kraft zwischen materiellen Punkten zurückführbar ist, und die Atomisten verneinen wie die Cartesianer die Möglichkeit einer Fernwirkung, wobei die Cartesianer die Existenz von Materiearten, die sich nicht nur durch ihre Gestalt und Bewegung unterscheiden, leugnen. Descartes ging von der Annahme aus, dass Gott perfekt sei, und aus dieser Annahme folgerte er, dass Gottes Pläne unveränderlich seien. Daraus wiederum folgert er, dass Gott zu Beginn der Welt diese eine Gesamtbewegung gab, die er nun konstant hält. Aus dieser Annahme lassen sich aber nicht die Gleichungen der Dynamik herleiten. Dazu muß der vage Ausdruck "Größe der Bewegung" in eine bestimmte, algebraische Form gebracht werden. Damit aber werden zusätzliche Annahmen erforderlich, die im ursprünglichen metaphysischen System nicht enthalten sind und deswegen selbst mysteriös bleiben: Im Kern der Erklärung liegt stets etwas Unerklärtes (Duhem (1962), p. 18).

Duhem folgert also, dass Versuche, die materielle Welt zu erklären, zu einer Abhängigkeit von metaphysischen Theorien führen, die letztlich einen

unerklärlichen Kern haben, so dass am Ende die angestrebte Erklärung nicht erreicht wird. Daraus folge weiter, dass es das Ziel einer physikalischen Theorie sein sollte, *autonom*, d.h. unabhängig von metaphysischen Annahmen zu sein. Dieser Ansatz wiederum bedeutet, dass eine physikalische Theorie keine Erklärung, sondern "einfach" ein System von mathematischen Aussagen ist, die aus einer kleinen Anzahl von Prinzipien gefolgert werden. Sie sollen so einfach, so vollständig und so exakt wie möglich die experimentellen Gesetze repräsentieren. Duhem widmet einen großen Teil seines Buches der Elaboration dieser Interpretation des Begriffs einer physikalischen Theorie. Diese Interpretation impliziert, dass physikalische Gesetze streng genommen weder wahr noch falsch sind. Sie sind Annäherungen an die Wirklichkeit, sie haben als Hypothesen stets eine vorläufige Natur. Die Wirklichkeit wird immer wieder die spezielle Form physikalischer Gesetze in Frage stellen, so dass sie modifiziert werden müssen.

Es ist aber nicht so, dass einzelne Hypothesen für sich genommen modifiziert werden können. Es kann nach Duhem kein *experimentum crucis* geben, eine Theorie kann nur als Ganzes geprüft werden. Diese Ansicht charakterisiert den Duhemschen *Holismus*. Dieser These liegt die Einsicht zugrunde, dass bestimmte experimentelle Ergebnisse stets mit verschiedenen Theorien kompatibel sind, woraus wiederum folgt, dass Theorien *nicht* via Induktion verifiziert werden können. Wenn Popper also die Falsifizierbarkeit von Hypothesen zum Kriterium für Wissenschaftlichkeit erklärt, muß er den Duhemschen Holismus widerlegen.

Das Bild, das Duhem von Wissenschaft entwirft, enthält Aspekte des Konventionalismus, wie er von Poincaré konzipiert wurde. Es gibt keine a priori-Wahrheiten, die wissenschaftlichen Aussagen – gemeint ist stets die Physik – sind mathematische Aussagen, die den jeweiligen Stand der Empirie einerseits so knapp wie möglich, andererseits so vollständig wie möglich repräsentieren sollen. Die Metaphysik hat in dieser Art von Theorie keinen Platz, und diese Auffassung macht den Duhemschen ebenso wie den Poincaréschen Ansatz für die Wiener Positivisten interessant. Abweichend von der Duhemschen Auffassung wird aber im Wiener Kreis die These vertreten, dass man per Induktion zu wahren Aussagen über die Natur gelangen kann, dass also eine *Verifikation* von Aussagen möglich ist. Die holistische Theorie Duhems wird dann auch von Quine zu einem der Ausgangspunkte der Kritik am (neo-)Positivismus gewählt, worauf in Wissenschaftstheorie III (2), Kapitel 9 näher eingegangen werden wird.

5.6.3 Philipp Franks und Albert Einsteins frühe Ansichten

Der Mathematiker und Physiker Philipp Frank (1884–1966) war wegen seiner philosophischen Interessen schon während seines Studiums in Wien mit den Vertretern des Wiener Kreises zusammen gekommen. Er hatte eine Arbeit über den Begriff der Kausalität geschrieben, in der er von einem kon-

ventionalistischen Ansatz ausging; Frank stellte die These auf, dass die Kausalität zwar grundlegend für die Naturwissenschaft sei, sich aber durch Erfahrung weder bestätigen noch widerlegen ließe. Frank argumentierte gegen das Kantsche Postulat, der Begriff der Kausalität sei eine a priori gegebene Denknöwendigkeit, Kausalität sei vielmehr eine konventionelle Festsetzung. Die Auseinandersetzung mit der Kantschen Erkenntnistheorie, die ja schon bei Mach begonnen hat, findet sich also schon in den frühen Diskussionen des ersten Wiener Kreises. Einstein war von Franks Arbeit beeindruckt.

Albert Einstein ist, nach eigenem Bekunden, stark von Machs positivistischer Philosophie beeinflusst worden; Machs Kritik des Begriffs des absoluten Raumes und, damit zusammenhängend, des Kantschen Apriorismus waren für Einstein hilfreich bei der Konzipierung der Relativitätstheorie. Insbesondere die Spezielle Relativitätstheorie (SRT) von 1905, in der nicht nur so kontraintuitive Resultate wie das Zwillingsparadoxon, die Längenkontraktion, die Abhängigkeit der Masse eines Körpers von seiner Geschwindigkeit und die grundlegende Formel $E = mc^2$ hergeleitet werden, sondern in der der bis dahin als notwendig erachtete Konzept des Äthers als Träger der elektromagnetischen Wellen als überflüssig erkannt wurde, entspricht den Postulaten der Positivisten. Grundlegend für die SRT sind die Messungen von Michelson (1881) und Morley (1887), denen zufolge Lichtgeschwindigkeit nicht nur endlich, sondern darüber hinaus in allen relativ zueinander bewegten System gleich groß ist. Die Übernahme dieses Befundes kann man als "positivistisch" sehen, denn es wird keine weitere "metaphysische" Erklärung für diesen Befund angegeben, und es gibt für dieses Phänomen zunächst keine aus den verfügbaren Daten ableitbare Erklärung. Zahar (1980) hat ein solches Vorgehen als typisch für die positivistische Art, (Natur-)Wissenschaft zu treiben, bezeichnet. Ryckman (2006) verweist auf einen Aufruf in der Naturwissenschaftlichen Rundschau (1912), Nr. 26, Seite 336:

Vermischtes

Ein Komitee, dem unter anderen die Herren Professoren Einstein (Prag), Föppl (München), Hilbert (Göttingen), F. Klein (Göttingen), E. Mach (Wien), Roux (Halle a.S.), v. Seeliger (München), Wien (Leipzig) angehören, erläßt folgenden Aufruf:

"Eine umfassende Weltanschauung auf Grund des Tatsachenstoffes vorzubereiten, den die Einzelwissenschaften aufgehäuft haben, und die Ansätze dazu zunächst unter den Forschern selbst zu verbreiten, ist ein immer dringenderes Bedürfnis vor allem für die Wissenschaft geworden, dann aber auch für unsere Zeit überhaupt, die dadurch erst erwerben wird, was wir besitzen.

Doch nur durch gemeinsame Arbeit vieler kann das erreicht werden. Darum rufen wir alle philosophisch interessierten Forscher auf, auf welchen wissenschaftlichen Gebieten sie auch betätigt sein mögen, und alle Philosophen im engeren Sinne, die zu haltbaren Lehren nur durch eindringendes Studium der Tatsachen der Erfahrungen selbst zu gelangen

hoffen, zum Beitritt zu einer *Gesellschaft für positivistische Philosophie* auf. Sie soll den Zweck haben, alle Wissenschaften untereinander in lebendige Verbindung zu setzen, überall die vereinheitlichten Begriffe zu entwickeln und so zu einer widerspruchsfreien Gesamtauffassung vorzudringen.”

Für nähere Auskunft wende man sich an Herrn Dozent M. H. Baege, Friedrichshagen b. Berlin, Waldowstraße 23.

Der Aufruf verweist nicht nur auf die zu dieser Zeit noch vorhandene Verbundenheit Einsteins zur positivistischen Philosophie, sondern reflektiert in aller Kürze noch einmal das Anliegen der Positivisten. Einstein hat sich schon 1916, nach dem Erscheinen seiner Allgemeinen Relativitätstheorie, vom Postivismus losgesagt, aber er bleibt für die Wiener Neopositivisten ein leuchtendes Beispiel für ihre Philosophie.

5.6.4 Georg Cantors Kontinuum

Parallel zu den kritischen Diskussionen zur Geometrie wurden während des 19-ten Jahrhunderts grundlegende Betrachtungen zur Begründung der Analysis⁶⁶ durchgeführt. Die Anfänge dieser Diskussionen liegen sicherlich im 18-ten Jahrhundert. Es geht darum, den Begriff der Stetigkeit und, damit zusammenhängend, den einer kontinuierlichen Veränderung genau zu fassen. Dabei ergibt sich die Frage, wie der Begriff der Irrationalzahl zu definieren sei. Irrationalzahlen sind Zahlen, die sich nicht als Quotient (”ratio”) p/q zweier natürlicher Zahlen p und q darstellen lassen, wie z.B. die Zahl π (das Verhältnis von Umfang zu Durchmesser eines Kreises), oder $\sqrt{2}$; solche Zahlen sind durch nicht periodisch variierende, nicht endliche Anzahlen von Dezimalzahlen charakterisiert. Der Begriff des Kontinuums wird seit dem Altertum diskutiert. Einige der griechischen Philosophen (Leukipp, Demokrit, Epikur) dachten, ein Kontinuum bestünde aus nicht weiter teilbaren Atomen, während andere (Aristoteles) von einer unendlichen Teilbarkeit ausgingen. Cantor⁶⁷ (zitiert nach Becker (1954), p. 303) zitiert Thomas von Aquin, demzufolge das Kontinuum nicht aus unteilbaren Teilchen, sondern aus gar keinen Teilen bestünde, . . . ”Letztere Meinung scheint mir weniger eine Sacherklärung als das stillschweigende Bekenntnis zu enthalten, dass man der Sache nicht auf den Grund gekommen ist und es vorzieht, ihr vornehm aus dem Wege zu gehen.” Dieser scholastischen Annahme entsprechend sei der Begriff des Kontinuums noch heute – gemeint ist das 19-te Jahrhundert Cantors – ein ”unzerlegbarer Begriff” oder eine rein apriorische Anschauung, die nicht durch weitere Begriffe definiert werden könne. Mehr noch, ”jeder arithmetische Determinationsversuch dieses *Mysteriums* wird als unerlaubter Eingriff angesehen und mit gehörigem Nachdruck zurückgewiesen,

⁶⁶Differential- und Integralrechnung

⁶⁷Georg Ferdinand Ludwig Philipp Cantor (1845 – 1918), Mathematiker, u. A. Begründer der Mengenlehre

... schüchterne Naturen empfangen dabei den Eindruck, als ob es sich bei dem "Kontinuum" nicht um einen mathematischen-logischen Begriff, sondern viel eher um ein *religiöses* Dogma handele."

Im Zusammenhang mit der Diskussion des Kontinuumsbegriffs kommt Cantor auf den Zeitbegriff zu sprechen und kritisiert dabei die Auffassung Kants, dass die Zeit eine subjektiv apriorische Anschauungsform sei. Zunächst stellt Cantor fest, dass der Zeitbegriff nicht dazu dienen könne, den Kontinuumsbegriff zu klären. Denn Zeit sei, so Cantor, ein

"...Hilfs- und Beziehungsbegriff, durch welchen die Relation zwischen verschiedenen in der Natur vorkommenden und von uns wahrgenommenen Bewegungen festgestellt wird. So etwas wie *objektive* oder *absolute* Zeit kommt in der Natur nirgends vor und es kann daher auch nicht die Zeit als Maß der Bewegung, viel eher könnte diese als Maß der Zeit angesehen werden, wenn nicht dem letzteren entgegenstände, dass die Zeit selbst in der bescheidenen Rolle einer subjektiv apriorischen Anschauungsform es zu keinem ersprießlichen, unangefochtenen Gedeihen hat bringen können, obgleich ihr seit Kant die Zeit dazu nicht gefehlt haben würde."

Cantor überträgt diese Argumentation auf den Raumbegriff, der ebenfalls nicht dazu dienen könne, den Kontinuumsbegriff zu klären, denn dieser ginge dem des Raumes voran. So kommt Cantor dazu, den Begriff des Kontinuums über den des Begriffs der reellen Zahl als "Punktkontinuum" zu charakterisieren. In Becker (1954, p. 305 ff) wird Cantors Originalarbeit zu dieser Frage wiedergegeben; es würde zu weit führen, die Argumentation hier zu wiederholen. Cantors Beweis (Cantors Diagonalverfahren) der Überabzählbarkeit wird im Anhang, Seite 208, vorgestellt.

Es seien \mathbb{N} die Menge der natürlichen Zahlen, \mathbb{R} die Menge der reellen Zahlen und $|\mathbb{N}|$ und $|\mathbb{R}|$ die jeweiligen 'Mächtigkeiten' dieser Mengen, d.h. die Anzahlen der Elemente in diesen Mengen. Cantor bezeichnete $|\mathbb{N}|$ mit \aleph_0 ; \aleph = aleph ist der erste Buchstabe des hebräischen Alphabets, d.h. $\aleph_0 = |\mathbb{N}|$, und $\mathfrak{c} = |\mathbb{R}|$ die Mächtigkeit des Kontinuums; Cantor zeigte, dass $\mathfrak{c} = |\mathbb{R}| = 2^{\aleph_0} > \aleph_0$ gilt. \aleph_0 ist gewissermaßen das "einfache" unendlich, während \mathfrak{c} eine weitere Stufe des Unendlichen ist. Dies führte Cantor zur *Kontinuumshypothese* – setzt man $\mathfrak{c} = \aleph_1$, so hat man $\aleph_1 = 2^{\aleph_0}$, und man kann fortfahren mit $\aleph_2 = 2^{\aleph_1}$ und schließlich allgemein $\aleph_{n+1} = 2^{\aleph_n}$, für $n \in \mathbb{N}$, etc. Man springt gewissermaßen von einer Unendlichkeit in die nächste. Diese Strukturen werden in Cantors Theorie der transfiniten Ordnungszahlen diskutiert.

5.6.5 Gottlob Freges Logizismus

Die Mühen um die Definition der Irrationalzahlen, um die begriffliche Struktur des Kontinuums und Cantors transfiniten Ordnungszahlen führen u. A. auf die Frage, was überhaupt unter dem Begriff einer Zahl zu verstehen sei.

Bei dem Versuch, eine Antwort auf diese Frage zu finden, kam der Mathematiker Gottlob Frege⁶⁸ auf die Idee, zu einer einheitlichen Begründung der Mathematik auf der Basis der Logik zu gelangen. Frege fand (wie vorher schon Leibniz), dass die bis dahin vorherrschende aristotelische Logik, die von den Philosophen als abgeschlossene Theorie der Logik betrachtet wurde, kein hinreichend differenziertes System darstellt, um der Aufgabe genügen zu können, die erwähnte Begründung der Mathematik bereitstellen zu können. Frege durchbrach die Grenzen der aristotelischen Logik und wurde damit (neben dem englischen Mathematiker George Boole (1815 – 1864)) zum Begründer der modernen formalen Logik. Er nannte seinen Ansatz, die Logik zur Basis von Begründungen zum Beispiel für die Mathematik zu machen, den *Logizismus*.

Die Mathematik sollte (i) auf Axiomen, (ii) Definitionen und (iii) auf formalen, strengen Beweisen beruhen, wobei die Axiome evidente, also unmittelbar einsichtige und nicht weiter herleitbare Aussagen sein sollen. Ein zentrales Problem ist die Frage, wodurch ein Beweis für eine mathematische Behauptung charakterisiert wird. Die Frage ist, wie Begriffsdefinitionen – etwa: die Definition der irrationalen Zahlen – und das System zulässiger Schlußregeln aussehen müssen, damit ein gültiger Beweis von jedermann auch als gültiger Beweis angesehen wird.

Um eine Antwort auf diese Fragen zu erhalten, schuf Frege die erste formale Sprache sowie den Prädikatenkalkül⁶⁹. Der Ausdruck 'Kalkül' wurde aus dem französischen Wort *calcul* für 'Rechnung' hergeleitet und bedeutet hier ein System von Regeln, nach dem Aussagen aus anderen Aussagen hergeleitet. Gegenstand des Prädikatenkalküls ist die Analyse von Aussagen in Bezug auf ihre Struktur: die Zuordnung von Eigenschaften (Prädikaten) zu Subjekten und die Relationen (mehrstellige Prädikate) zwischen Subjekten. In Kapitel 4 ist auf die aristotelische und die moderne Logik näher eingegangen worden.

Freges Erweiterungen: Freges Ziel war zunächst, eine logische Basis für einen systematischen Aufbau der Mathematik zu finden. Es ging um den Begriff der Zahl und die Frage, wodurch ein korrekter Beweis charakterisiert ist. Zwar unterlief ihm bei seinen Analysen ein Fehler, der von Bertrand Russell entdeckt wurde, dessen Behebung aber für die Russellsche Arbeit von Bedeutung wurde. Freges Arbeit war der Anstoß für eine Entwicklung, die u. A. die Philosophen des Wiener und des Berliner Kreises stark beeinflusste, und damit die wissenschaftstheoretischen Diskussionen, die sich aus der Kritik an der Philosophie des Wiener Kreises ergaben und die in vieler Hinsicht auch heute noch nicht abgeschlossen ist. Freges Arbeit weist also weit über ihr ursprüngliches Ziel hinaus. Die folgende Darstellung ist

⁶⁸Eigentlich Friedrich Ludwig Gottlob Frege (1848–1925)

⁶⁹Unabhängig von Frege wurde dieser Kalkül auch von Charles Sanders Peirce (1839 – 1914) entwickelt.

an Zalta (2008) orientiert.

Zunächst erklärt Frege, was mit 'Ausdruck' gemeint sein soll. Ein Ausdruck ist ein 'Term'. Die einfachsten Ausdrücke, also Terme, sind Namen von Objekten, z.B. '2', oder ' π '. Dann gibt es komplexe Terme wie 2^3 , oder $2+3$, und Sätze, die ebenfalls als komplexe Terme aufgefasst werden. Komplexe Terme werden u. A. durch 'unvollständige Terme' aufgebaut, die 'Funktionen' darstellen. Ein Beispiel für eine Funktion ist $()^2$, ein anderes Beispiel ist $() + ()$. Der Ausdruck $()$ hat die Funktion eines Statthalters für 'Argumente' der Funktion. Ein Ausdruck der Form $()^2$ gilt als 'unvollständig', er wird 'vollständig' wenn ein adäquates Argument eingesetzt wird, etwa die 2, so dass der vollständige Ausdruck 2^2 entsteht.

Für einen komplexen Term führt Frege 'Wahrheitswerte' W (= 'wahr') und F (= 'falsch') ein. So gilt

$$(x) = (y) = \begin{cases} W, & \text{wenn } x = y \\ F & \text{wenn } x \neq y \end{cases} \quad (39)$$

Für $x = 2^3$ und $y = 8$ ergibt sich also der Wahrheitswert 'W', und für $x = 2^2$ und $y = 8$ ergibt sich der Wahrheitswert F . Ein Beispiel für Identitätsfunktionen ist die Funktion $f(x) = y$. Dabei ist $f()$ eine einstellige Funktion, x ist das Argument der Funktion, und $f(x)$ ist der Wert der Funktion für das Argument x . Analog dazu sind zweistellige Funktionen $f(x, y) = z$, $f(x, y, z) = u$ etc definiert.

Als nächstes definiert Frege Begriffe. Gegeben sei ein Satz, in dem der Name eines Objekts auftritt. Der Name werde durch den Statthalter $()$ ersetzt. Dadurch entsteht ein 'unvollständiger Ausdruck', den Frege 'Begriff' nennt. Ein so definierter Begriff ist eine Funktion, der ein Argument auf einen Wahrheitswert abbildet. Ein Beispiel ist $() > 2$:

$$() > 2 = \begin{cases} W & \text{für alle } x > 2 \\ F & \text{für alle } x < 2. \end{cases}$$

Jedes Objekt, den ein Begriff auf den Wahrheitswert 'W' abbildet, gehört zu diesem Begriff. Im mathematischen Kontext heißt dies, dass die Zahl 2 zu dem Begriff der Objekte gehört, die, wenn sie zur Potenz 3 erhoben werden, die Zahl 8 ergeben.

Diese Definitionen und Konstruktionen mögen auf den ersten Blick verwirrend umständlich erscheinen, aber dahinter steht der Versuch, stillschweigende Annahmen und Schlußfolgerungen explizit zu machen, und nicht zuletzt zeigt sich hier schon der Versuch, die klären, was unter dem Begriff einer Zahl zu verstehen ist.

Die vorangegangenen Beispiele beziehen sich auf Zahlen. Frege sah, dass dieser Ansatz verallgemeinert werden kann auf allgemeine, nicht-mathematische Klassen von Objekten. Mit dieser Verallgemeinerung legte er den Grundstein für den heutigen Prädikatenkalkül. Gegeben sei ein beliebiges Prädikat, etwa

'ist zufrieden'. Im Fregeschen System entspricht dem Prädikat eine Funktion $Z() = ()$ ist zufrieden, mit $Z(x) = W$, wenn x zufrieden ist, und $Z(x) = F$ sonst. Die Zuordnung eines Prädikats wird damit interpretiert als Feststellung, dass ein Objekt unter einen bestimmten Begriff fällt. Der Begriff wiederum wird durch Funktionen interpretiert, die die Argumente auf Wahrheitswerte abbilden.

Bereits in der Syllogistik wurden Relationen behandelt. Relationen spielen eine zentrale Rolle bei der Entwicklung der neuen Logik. Bestimmte Prädikate drücken Relationen zwischen Objekten aus. Im Ausdruck 'Fritz hilft Hans' ist 'hilft' ein Prädikat, das eine Relation zwischen Fritz und Hans bezeichnet. Frege drückt dieses Prädikat als eine binäre Funktion $L((), ())$ zweier Variablen aus: $L((x), (y)) = W$ genau dann, wenn x dem y hilft. Indem Frege den Begriff der Relation auf den der Funktion zurückführt, betrachtet er den Funktionsbegriff als grundlegender für die Logik als den Relationsbegriff. Die Diskussion über den Fregeschen Ansatz hat allerdings dazu geführt, dass in der modernen Prädikatenlogik die Relation als grundlegender als die Funktion angesehen wird. Wie auch immer, dass Relationen nicht mehr, wie in der Syllogistik, innerhalb der Logik als gegebene "Größen" behandelt werden sondern auf ihre logische Struktur hin untersucht werden, etwa als eine spezielle Art von Begriff in dem Sinne, wie Frege Begriffe eingeführt hat, zeigt, dass die klassische Logik nicht die Potenz hat, bestimmte Fragen zu beantworten, die sich zuerst in der Mathematik gestellt haben und von denen sich dann herausstellte, dass sie die allgemeine Natur der Logik betreffen.

Freges Ziel war es, Gedankengänge logisch zu repräsentieren. Dazu müssen komplexere Aussagen als die bisher betrachteten 'atomaren' analysiert werden. Um dies zu erreichen, führte Frege eine Formelsprache ein, die die Ambiguitäten der Umgangssprache vermeiden soll. Freges Formelsprache hat sich nicht durchgesetzt, – sie ist deshalb auf dem hier benützten Schreibsystem (Latex) nicht verfügbar. Aber alle Fregeschen Ausdrücke können in der heute üblichen Formelsprache angegeben werden, so dass man das Fregesche System damit eindeutig beschreiben kann. Wichtig dabei ist allerdings, dass Frege nicht die Junktoren 'und', 'oder' oder 'dann und nur dann' benutzte, sondern nur die Negation und Konditionalausdrücke.

Der Fregesche Ansatz kann in moderner Notation beschrieben werden. Hier wird einfach Fx statt $F(x)$ geschrieben, Rxy statt $R(x, y)$, um auszudrücken, dass x in der Relation R zu y steht, statt $() = ()$ und $P()$ wird einfach x und P geschrieben. Werden Namen in Sätzen durch Variablenamen ersetzt, so entstehen *offene Sätze* oder *offene Formeln*. Steht Lt für 'Der Tiroler (t) ist lustig (L)', dann ist Lx eine offene Formel, weil x nun ein Variablenname ist; die Bedeutung ist nun ' x ist lustig'. Der griechische Buchstabe φ steht für eine Variable, deren Werte formale Sätze sind; man spricht auch von einer *Metavariablen*. $\varphi(a)$ ist irgendein Satz, in dem der Name a auftritt, und $\varphi(x)$ ist irgendein Satz, in dem der Variablenname x

auftritt.

Die auf der aristotelischen Theorie basierende Logik ist durch eine Subjekt-Prädikat-Analyse gekennzeichnet. Man betrachte die folgenden Schlüsse:

(1) 'Josef liebt Maria' \rightarrow 'Jemand liebt Maria'

(2) 'Josef liebt Maria' \rightarrow 'Josef liebt jemanden'.

Hier ist 'Josef' das Subjekt, dem in der aristotelischen Logik das Prädikat 'liebt Maria' zukommt. Die Regel für (1) bezieht sich nur auf das Subjekt, während die Regel für (2) sich auf die Argumentation innerhalb des Prädikats bezieht. Man kann sagen, dass in der aristotelischen Logik das Subjekt ('Josef') und das unmittelbare Objekt ('Maria') logisch nicht gleichwertig sind. In Freges Ansatz und in der Sprache der modernen Logik ist dieses Prädikat eine 2-stellige Relation; das Subjekt und das unmittelbare Objekt sind gleichwertig, weil sie als Argumente in der Funktion 'liebt', also einer Funktion mit zwei Argumenten, auftreten.

Fx soll heißen, dass das Prädikat F dem Objekt x zukommt. Um Begriffe bzw. Klassen definieren zu können, benötigt man Ausdrücke wie "Alle x mit dem Prädikat $F \dots$ ", oder "Es gibt ein x mit dem Prädikat F ", etc. Die Einführung solcher Ausdrücke bedeutet die Einführung *quantifizierter* Ausdrücke. Freges Quantifikation kann in moderner Form mit den Symbolen (dem Allquantor) \forall für "für alle" beschrieben werden, wobei in der Tabelle 11, Seite 133, die Zeichen \rightarrow für "Wenn ... dann", \wedge für "und" und \neg für "nicht" steht.

Zunächst fällt auf, dass alle umgangssprachlichen Quantifizierungen über zwei Operatoren, \forall und \neg , ausgedrückt werden können, d.h. logisch können alle Quantifikationen durch \forall und \neg repräsentiert werden. Damit erledigt Frege die Frage, wie Ausdrücke wie "jede(r)" und "einige" in allgemeiner Form definiert werden können. Führt man den Existenzquantor \exists für "es existiert" ein, so lassen sich für die Aussagen (2) und (6) der Tabelle 11 äquivalente Aussagen formulieren:

$$\neg\forall x\neg Fx \equiv \exists xFx \quad (40)$$

$$\forall x(Mx \rightarrow \neg Lx) \equiv \neg\exists x(Mx \wedge Lx) \quad (41)$$

(40) steht für "Jemand ist lustig". Dies ist gleichbedeutend mit "Nicht für alle x gilt, dass x nicht lustig ist", und die äquivalente Aussage ist "Es existiert ein x und x ist lustig". (41) steht für "Kein Mensch ist lustig", d.h. "Für alle x gilt, wenn x ein Mensch ist, dann ist x nicht lustig". Diese Aussage ist äquivalent mit "Es existiert kein x mit, wenn x ein Mensch ist, dann ist x lustig". Die Aussage "es existiert" bzw. seine Negation lassen sich also ebenfalls auf \forall zurückführen und stellt insofern nur eine Abkürzung dar. Äquivalenzaussagen wie (40) und (41) gelten, wenn die Ausdrücke rechts und links von \equiv auf die gleichen Wahrheitswerte 'W' und 'F' abgebildet

Tabelle 11: Quantifikation

Beispiel	Notation	Formulierung
(1) Alle sind lustig	$\forall xFx$	Für alle x gilt, dass x das Merkmal 'ist lustig' hat
(2) Jemand ist lustig	$\neg\forall x\neg Fx$	Es gilt nicht für alle x , dass x nicht lustig ist
(3) Niemand ist lustig	$\forall x\neg Fx$	Für alle x gilt, dass x nicht lustig ist
(4) Jeder Mensch ist lustig	$\forall x(Mx \rightarrow Lx)$	Für alle x gilt, wenn x ein Mensch ist, dann ist x lustig
(5) Ein Mensch ist lustig	$\neg\forall x(Mx \rightarrow \neg Lx)$	Nicht für alle x gilt, dass, wenn x ein Mensch ist, so ist x nicht lustig
(6) Kein Mensch ist lustig	$\forall x(Mx \rightarrow \neg Lx)$	Für alle x gilt, wenn x ein Mensch ist, dann ist x nicht lustig
(7) Alle Menschen und nur Menschen sind lustig	$\forall x(Mx \equiv Lx)$	x ist lustig dann und nur dann, wenn x ein Mensch ist.

werden. Die "normalsprachlichen" Äquivalenzen der Formelausdrücke lassen auf den ersten Blick vermuten, dass hier eine gewaltige und unnötige Umstandsmeierei betrieben wird. Aber es geht bei der Formalisierung darum, die unterliegende logische Struktur einer Aussage offen zu legen, und diese Offenlegung besagt im Falle quantifizierender Aussagen, dass sie durch \forall (für alle) und $\neg\forall$ (nicht für alle) gegeben ist.

Das Beispiel 'Josef liebt Maria' von Seite 132 kann Frege nun in die Form

(1') Josef liebt Maria. Also existiert ein x derart, dass x Maria liebt.

(2') Josef liebt Maria. Also existiert ein x derart, dass Josef x liebt.

bringen. Beide Schlußfolgerungen entstehen durch Anwendung nur einer Schlußregel. Schreibt man Ljm für 'Josef liebt Maria', so erhält man

$$(1') Ljm \therefore \exists x(Lxm)$$

$$(2') Ljm \therefore \exists x(Ljx)$$

wobei \therefore für "deshalb", oder "also" steht. Beide Ausdrücke sind Konsequenzen des Axioms

$$Ra_1 \dots a_i \dots a_n \rightarrow \exists x(Ra_1 \dots x \dots a_n), \quad (42)$$

wobei R eine Relation zwischen n Argumenten ist, und a_1, \dots, a_n sind Konstanten, insbesondere Namen. Für jedes a_i , $1 \leq i \leq n$ kann man diesem Axiom entsprechend schließen, dass es ein x gibt, dass die Rolle des a_i annimmt. Eine Verallgemeinerung dieses Axioms bezieht sich auf Aussagen $\varphi(a)$; dies ist ein Satz oder eine Formel, in dem bzw. in der eine Konstante – also ein Name – a erscheint. Daraus entsteht $\varphi(x)$, wenn man a durch x ersetzt, und man hat das Axiom

$$\varphi(a) \rightarrow \exists x\varphi(x). \quad (43)$$

Alle Schlußfolgerungen aus der Aussage 'Josef liebt Maria' beziehen sich implizit auf dieses eine Axiom. In der aristotelischen Formulierung wird dieser Sachverhalt nicht deutlich.

Der Begriff der Existenz, auf den in Formulierungen wie 'Es existiert ein x derart, das ...' ist nach Frege ein Begriff zweiter Ordnung, d.h. ein Begriff, der sich auf Begriffe erster Ordnung bezieht. Ein Begriff erster Ordnung ist ein Prädikat F derart, dass Fx besagt, dass x das Prädikat F zukommt, und die Aussage wahr ist für mindestens ein x . Betrachtet man die Aussage 'Es gibt keine Marsmenschen', so bezieht sich die logische Analyse dieser Aussage auf den Begriff 'Marsmensch' und darauf, dass es ihn nicht gibt. Steht M für 'Marsmensch', so erhält man für die Aussage den Ausdruck $\neg\exists x(Mx)$, der ausdrückt, dass der Begriff Marsmensch leer ist, – es gibt kein Objekt, das unter diesen Begriff fällt. Der Begriff der Existenz ($\exists x(\dots)$) ist

ein Begriff 2-ter Ordnung, weil er Begriffen 1-ter Ordnung ('Marsmensch') den Wahrheitswert 'W' zuordnet, falls $\exists x(Fx)$ gilt. Zalta (2008) weist darauf hin, dass diese Interpretation der Existenz zu Kants Standpunkt, Existenz sei kein Prädikat, korrespondieren könnte, wenn damit ein Prädikat 1-ter Ordnung gemeint ist.

Frege basierte seine Analysen auf zwei Arten von Einheiten: Objekte und Funktionen. Objekte sind Argumente von Funktionen, die in Abhängigkeit vom Objekte einen bestimmten Wert annehmen. Zu den Objekten gehören auch die Wahrheitswerte 'W' und 'F'. Mit jeder Funktion f wird ein *Be-reich von Werten* (*course-of-values of f*) assoziiert. Dazu führt Frege sein *Grundgesetz V* ein:

Grundgesetz der Werteverläufe/Grundgesetz V:⁷⁰ Der Werteverlauf einer Funktion f ist die Menge der Paare $(x, f(x))$. Das Grundgesetz V besagt, dass zwei Funktionen f und g genau dann identisch sind, wenn $f(x) = g(x)$ für alle $(x, f(x))$ und $(x, g(x))$. Sind F und G Begriffe, so haben sie denselben Begriffsumfang (dieselbe *Extension*, wenn alle Objekte x , die unter F fallen, auch unter G fallen. Dies ist die *materiale Äquivalenz* von Begriffen.

Frege nahm an, dass ein Substitutionsprinzip gilt, demzufolge es für jeden Begriff (Prädikat) F mit einer freien Variablen x eine Menge gibt, die alle Objekte enthält, die unter diesen Begriff fallen. Diese Annahme war zu seiner Zeit im Rahmen der Mengenlehre üblich, – erwies sich aber als problematisch, wie Russell zeigte.

In der Fregeschen Notation wird der Werteverlauf in der Form $\varepsilon'f(\varepsilon)$ dargestellt. ε' wird dabei als ein Operator aufgefasst, der die Variable bindet und meint 'Werteverlauf'. Dann kann Frege das Grundgesetz V in der Form

$$\varepsilon'f(\varepsilon) = \alpha'g(\alpha) \equiv \forall x(f(x) = g(x)) \quad (44)$$

darstellen, d.g. $\varepsilon'f(\varepsilon)$ und $\alpha'g(\alpha)$ sind dann gleich, wenn und nur wenn $\forall x(f(x) = g(x))$ gilt.

Die Extension eines Begriffs F ist die Menge der Objekte x , für die $Fx \rightarrow W$ gilt, d.h. für die die Aussage 'x hat das Prädikat F ' bzw. 'fällt unter den Begriff F ' wahr ist. Das Grundgesetz V umfasst auch diesen Konzeptbegriff. Es sei also $\varphi(x)$ ein offener Satz mit der freien Variablen x , wobei φ wieder einen Begriff bezeichnet. Der Ausdruck $\varepsilon'f(\varepsilon)$ bezeichnet dann die Extension des Begriffes φ . Es sei 'n' der Name eines Objekts. Nach Frege gilt dann 'Das Objekt n ist ein Element der Extension des Begriffes φ ' ist gleichbedeutend mit 'Das Objekt φ bildet n auf W ab', d.h. es gilt $\varphi(n)$. Ein Beispiel ist die Zahl 5. 5 ist ein Element der Extension des Begriffes 'ungerade Zahl größer als 2' dann und nur dann, wenn dieser Begriff die Zahl 5 auf W abbildet.

⁷⁰In *Grundgesetze der Arithmetik* 1883

In seinem Werk *Die Grundlagen der Arithmetik* (1884) versuchte Frege die logische Grundlegung der Mathematik. Von zentraler Bedeutung ist dabei, den Begriff der Zahl zu definieren. Nach Frege ist eine Aussage über eine Zahl eine Aussage über ein Konzept, d.h. über einen Begriff. Man betrachte die Aussagen "Es gibt 9 Planeten" und "Das Werk *Principia Mathematica* hat 2 Autoren". Man kann fragen, wieviele Planeten es gibt, und wieviele Autoren die *Principia Mathematica* hat. Man kann diese Fragen nur beantworten, wenn ein entsprechender Begriff der Zahl vorliegt. Ein und dasselbe physikalisch gegebene Objekt kann auf verschiedene Weise konzeptualisiert werden ('physikalisches Objekt' wird hier in aller Allgemeinheit gebraucht): Frege wählt als Beispiel (zitiert nach Zalta (2008)) die Ansammlung von Menschen, die eine Armee bilden: man kann also von einer Armee reden, aber auch von 5 Divisionen, oder von 20 Regimentern, oder 100 Kompanien. Die Frage 'Wieviele?' macht nur Sinn, wenn man einen Begriff zur Verfügung hat, in Bezug auf den gezählt werden kann, – eben 'Armee', oder 'Division', 'Regiment' oder 'Kompanie'.

Wahre Aussagen wie 'Es gibt 9 Planeten' oder 'Die *Principia Mathematica* hat 2 Autoren' sind nach Frege Aussagen zweiter Ordnung über Begriffe wie *Planet* oder *Autor der Principia Mathematica*. Der Begriff 'Aussage 2-ter Ordnung' bezieht sich darauf, dass der Begriff 1-ter Ordnung 'Autor der Principia Mathematica' ein Objekt des Begriffs 2-ter Ordnung 'ein Konzept mit zwei Objekten' ist. Im modernen Prädikatenkalkül wird dies in der folgenden Weise formalisiert:

$$\exists x \exists y (x \neq y \wedge Fx \wedge Fy \wedge \forall z (Fz \rightarrow z = x \vee z = y)). \quad (45)$$

Der Begriff 'Autor der Principia Mathematica' genügt dieser Schreibweise, denn es gibt die Objekte x und y , $x =$ Bertrand Russell und $y =$ Alfred North Whitehead, die die Autoren der Principia Mathematica (PM) sind und es so sind, dass alle, die ebenfalls Autoren der PM sind, mit einem von ihnen identisch sind. Auf diese Weise wird eine Aussage über eine Zahl zu einer logischen Aussage höherer Ordnung über Begriffe. Frege bemerkte weiter, dass die folgenden Aussagen Klassen von 'gleichzahligen' Begriffen definieren: Der Begriff der *Gleichzahligkeit* bei Frege bezieht sich also auf zwei Begriffe: sie sind 'gleichzahlig', wenn die Objekte, die unter den einen Begriff fallen, umkehrbar eindeutig einem Objekt, das unter den zweiten Begriff fällt, zugeordnet werden können. Damit kann er den Begriff der 'Zahl des Konzepts F ' definieren: dies ist die Extension der Menge aller Begriffe, die gleichzahlig mit F sind. Damit wird z.B. die Zahl des Begriffs 'Autor der PM' mit der Klasse aller Begriffe definiert, die zwei Objekte umfassen. Die Zahl 0 ist dann (vergl. Tabelle 12) die Zahl des Begriffs "nicht selbst-identisch zu sein". Logisch gesehen fällt eben nichts unter diesen Begriff. Die Null ist die Klasse aller Begriffe ohne Objekte, die unter diese Begriffe fallen. Die Eins ist die Klasse aller Begriffe, die der Bedingung (1) genügen, etc.

Tabelle 12: Zahlbegriffe

Bedingung (0):	Nichts fällt unter F : $\neg\exists xFx$
Bedingung (1):	Genau ein Objekt fällt unter F : $\exists x(Fx \wedge \forall y(Fy \rightarrow y = x))$
Bedingung (2):	Genau zwei Objekte fallen unter F : $\exists x\exists y(x \neq y \wedge Fx \wedge y \wedge \forall z(Fz \rightarrow z = x \vee z = y))$
Bedingung (3):	Genau drei Dinge fallen unter F : $\exists x\exists y\exists z(x \neq y \wedge x \neq z \wedge y \neq z \wedge Fx \wedge Fy \wedge Fz \wedge \forall w(Fw \rightarrow w = x \vee w = y \vee w = z))$
etc	

In seinem Werk "Grundlagen der Arithmetik" aus dem Jahr 1884 macht er den Ansatz, Zahlen über den Begriff der Menge zu definieren. Auf die Details muß hier nicht eingegangen werden, denn Bertrand Russell kommt unabhängig von Frege zu einem ähnlichen Ansatz, – und entdeckt einen darin versteckten Fehler, den er Frege in einem Brief vom 16. Juni 1902 mitteilt (s. den folgenden Abschnitt, Seite 142). Für Frege war dies eine niederdrückende Erfahrung, aber die Diskussion dieses Fehlers hat die Logik weitergebracht.

5.6.6 Bertrand Russells Analysen

Bertrand Russell (1872–1970) begann 1890 in Cambridge mit dem Studium der Mathematik, fand das Studium aber unbefriedigend ("Indeed, the whole subject of mathematics was presented as a set of clever tricks by which to pile up marks in the Tripos⁷¹. The effect of all this upon me was to make me think mathematics disgusting.", Russell 1959/2007. p. 39). Nachdem er den Mathematik-Tripos beendet hat, verkauft Russell seine Mathematikbücher und will sich nicht mehr mit diesem Fach befassen, – dass er Ko-Autor eines der bedeutendsten Werke über die Grundlagen der Mathematik, die *Principia Mathematica* von Whitehead & Russell, werden würde, konnte er sich zu diesem Zeitpunkt wohl nicht vorstellen. In seinem vierten Studienjahr wirft er sich "with whole-hearted delight into the phantastic world of philosophy." Die britische Philosophie wurde zu der Zeit durch den Deutschen Idealismus dominiert, sowohl in seiner kantischen wie insbesondere seiner hegelschen Variante. Russell wird insbesondere von John McTaggart (1866 – 1925) beeinflusst. McTaggart war Neuhegelianer und hatte, wie Russell schreibt, hegelsche Antworten auf den plumpen Empirismus ("the rather crude empiricism"), dem Russell bis dahin angehangen hatte. McTaggart behauptete, beweisen zu können, dass die Welt gut und die Seele unsterb-

⁷¹Ein für die University of Cambridge typisches Kurssystem, nach dem ein Fach studiert wird.

lich sei, allerdings sei der Beweis lang und schwierig. Russell beschäftigt sich auch mit Ökonomie und schreibt ein Buch über die deutsche Sozialdemokratie, die er während zweier je winterlanger Aufenthalte in Berlin studiert. In Berlin kommt er in Kontakt mit den Arbeiten deutscher Mathematiker über Grundlagenfragen, unter anderem liest er die Werke von Cantor. Frege lernt er erst später kennen, was er bedauert, denn Freges Arbeit wäre zu der Zeit für ihn von großer Bedeutung gewesen. Russell denkt noch unter dem Einfluß der hegelschen Philosophie und verfaßt eine Arbeit 'On the relations on number and quantity', von der er später sagt, sie sei unverfälschter Hegelianismus. In *My Philosophical Development* 1959/2007 (MPD) zitiert er daraus die relevanten Absätze. Der französische Mathematiker und Logiker Louis Couturat (1868 – 1914) lobt Russels Arbeit als ein Werk subtiler Dialektik (d'œuvre de dialectique subtile), aber Russell ist nun der Ansicht, sie sei "nothing but unmitigated rubbish". In den Jahren 1896 – 1898 schreibt Russell über philosophische Fragen der Physik im Geiste der hegelschen Philosophie, um später in MPD festzustellen, dass diese Arbeiten "complete nonsense" seien, – er könne sich kaum noch vorstellen, jemals in dieser Weise gedacht zu haben. Man kann diese Arbeiten zumindest teilweise in MPD nachlesen, um seine drastische spätere Reaktion darauf nachvollziehen zu können. Jedenfalls kommt es Ende 1898 zu einer grundsätzlichen Abkehr nicht nur von Hegel, sondern auch von Kant. Die Details seiner Abkehr von der hegelschen Philosophie und der hegelschen Dialektik sind interessant und für viele, die sich an Hegels Texten versucht haben, nachvollziehbar⁷². Der Kern der Ablehnung der hegelschen Philosophie liegt in der Notwendigkeit, den Begriff der Relation so zu fassen, dass er für die logische Grundlegung der Mathematik fruchtbar wird; hierauf wird weiter unten noch explizit eingegangen.

Das Kapitel VI von MPD beginnt mit der Feststellung, dass die Logik traditionellerweise in der Philosophie gelehrt wurde und dort auch nur von denen gehört werden konnte, die gute Kenntnisse in (Alt-)Griechisch vorweisen konnten, denn unter Logik verstand man die Aristotelische Syllogistik, die als abgeschlossene Theorie der Logik galt. Die Mathematik dagegen wurde von denen betrieben, die nichts von Logik verstanden. Die Logik sei seit den Zeiten von Aristoteles und Euklid nicht erweitert worden, und dies habe desaströse Konsequenzen gehabt.

Aber 1900 besuchte Russell den Kongress für Philosophie in Paris und traf dort Guisepe Peano⁷³. Russell war höchst beeindruckt, ließ sich von Peano dessen Werke geben und las sie sofort. Peanos Arbeiten waren der Anstoß für Russells eigene Arbeiten auf dem Gebiet der mathematischen Logik. Die Entwicklung einer mathematischen Logik war schon von anderen ver-

⁷²Für andere wiederum nicht. Für T. W. Adorno ist alles, was Russell in seiner Post-Hegelschen Phase geschrieben hat, "nur noch Geschwätz." – Brief vom 25. 1. 1937 an Horkheimer.

⁷³(1858 – 1932), italienischer Mathematiker und Logiker

sucht worden, insbesondere von Leibniz, aber Russell ist der Ansicht, dass Leibniz' Respekt vor Aristoteles ihn daran gehindert habe, seinen Ansatz konsequent voranzutreiben. 1854 hatte der englische Mathematiker George Boole seine *Laws of Thought* publiziert, in dem ein Kalkül (die nach Boole benannte Boolesche Algebra) entwickelt wird, der sich auf Klassen bezieht. Eine Logik der Relationen war von C. S. Peirce vorgeschlagen worden. Russell kannte diese Arbeiten, fand aber, dass keiner dieser Ansätze hinreichte, um die logischen Probleme der Arithmetik zu lösen. Peanos Betrachtungen enthielten, so Russell, insbesondere zwei eher technische Aspekte, deren Bedeutung allerdings nur für denjenigen offenbar wurde, der wie Russell bereits Jahre damit verbracht hatte, die Arithmetik zu verstehen. Jahre vorher hatte G. Frege diese Ansätze bereits gemacht, was aber weder Russell noch Peano bekannt war.

Zur Illustration betrachtet Russell zwei Aussagen: 'Sokrates ist sterblich', und 'Alle Griechen sind sterblich'. In der aristotelischen Syllogistik sind diese beiden Aussageformen ununterscheidbar: wie man Tabelle 3 (Seite 81) entnehmen kann, muß man den Namen Sokrates mit "Alle, die Sokrates sind" übersetzen, wobei dann implizit angenommen wird, dass diese Menge eben nur aus einem Element besteht, und man hat einen Syllogismus der Form $P a Q$. Tatsächlich aber sind die beiden Aussagen sehr verschieden. Die Aussage 'Sokrates ist sterblich' ordnet einem mit einem Namen versehenen Subjekt ein Prädikat zu, während die Aussage 'Alle Griechen sind sterblich' eine Aussage über eine *Relation zwischen Prädikaten* – (i) 'Grieche sein' und (ii) 'sterblich sein' ist. Die explizite Behandlung von Relationen ist in der aristotelischen Syllogistik nicht möglich, wird aber nötig, wenn nach einer logischen Grundlegung der Mathematik gesucht wird, und so wird die Logik der Relationen zu einem Kern der Entwicklung der modernen Logik. Die beiden genannten Aussagen sind Kurzformen für das, was tatsächlich ausgesagt wird. Die Aussage 'Sokrates ist sterblich' steht eigentlich für

Für alle möglichen Werte von x , wenn x Grieche bedeutet, x ist sterblich.

Es handelt sich um eine Aussage, in der zwei propositionelle Funktionen bzw. Aussagefunktionen (ein von Frege eingeführter Begriff) miteinander verbunden werden, von denen jede eine Subjekt-Prädikat-Proposition wird, sobald der Variablen x ein Wert zugewiesen wird. Die Aussage 'Alle Griechen sind sterblich' sagt nichts Spezielles über die Griechen aus, weil sie nicht nur wahr ist, wenn sie über Griechen gemacht wird. In der Aussage wird niemandem ein Name zugeordnet, es wird wieder nur eine Verbindung zwischen Prädikaten formuliert. Sie kann nicht durch Abzählen verifiziert werden, da die x nicht auf Griechen beschränkt ist, sondern sich auf das ganze Universum bezieht. Weiter unten wird der Begriff der Relation im Zusammenhang mit der Auseinandersetzung Russells mit Hegel noch deutlicher expliziert werden.

Klassen und Zahlen Ein zweiter Aspekt, von dem Russell sagt, dass er ihn von Peano gelernt habe, ist, dass eine *Klasse*, die nur aus einem Element besteht, *nicht* mit diesem einen Element identisch ist. Russells Beispiel ist die Klasse 'Erdsatellit'. Diese Klasse besteht nur aus einem Element, nämlich dem Mond (Russell wählte dieses Beispiel, bevor der erste künstliche Satellit in den Orbit gebracht wurde). Der Punkt ist, dass die Identifikation von Klasse und Element zu Schwierigkeiten führt, unter anderem bei der Logik der Zahlen, denn Zahlen beziehen sich auf Ansammlungen. Der Ausdruck 'Erdsatellit' verändert seine Bedeutung nicht, wenn weitere Erdsatelliten hinzukommen oder entdeckt werden. Nimmt man andererseits 'Der Mond' als Namen, so sind Aussagen über 'Der Mond' für diejenigen unverständlich, die nichts vom Mond wissen. Diesen müßte man erklären, dass 'Der Mond' eben ein Erdsatellit ist. Substituiert man diese Bedeutung für 'Der Mond', so erhält man noch nicht die Bedeutung, die eine Aussage der Art 'Heute Nacht scheint der Mond hell' hat. Gegen den Vorwurf, derartige Betrachtungen seien nichts als scholastische Pedantereien wehrt sich Russell mit dem Argument, dass alle Autoren, die vor Gottlob Frege eine philosophische Begründung für die Arithmetik gesucht haben falsch lagen, weil sie von der Grundannahme ausgingen, dass Zahlen sich aus dem Prozess des Zählens ergäben. Diese Annahme führt zu der Schwierigkeit, dass Dinge, die als '1' gezählt werden, auch als 'viele' gezählt werden können. Russell betrachtet als Beispiel dazu die Frage: 'Wieviele Fußballclubs gibt es in England?' Dabei wird implizit ein Fußballclub als Eins gewertet. Man könnte aber auch fragen: 'Wieviele Mitglieder hat der Fußballclub 1. FC etc'. In diesem Fall betrachtet man den Club als 'Viele'. Herr A. sei ein Mitglied des Clubs, – dann wird Herr A. als Einheit betrachtet. Man kann aber auch fragen, aus wievielen Molekülen Herr A. besteht, – und dann zählt Herr A. als 'Viele'. Der entscheidende Unterschied ist stets der zwischen einer Klasse und ihren Elementen, und es ist dieser Unterschied, der geklärt werden muß. Auf der Oberfläche ist dies unmittelbar einsichtig, tatsächlich aber wird sie bei der Behandlung von Zahlen im Rahmen der Grundlegung der Arithmetik vernachlässigt. Die Unterscheidung führt auf die Notwendigkeit der Einführung des Begriffs der Aussagefunktion, also eines Ausdrucks, der einen Variablenamen enthält und der zu einer Aussage wird, sobald der Variablen ein Wert zugewiesen wird. Eine solche Aussagefunktion ist ' x ist ein Mensch'. Sie wird zu einer Aussage, wenn der Name für einen Menschen eingeführt wird. Setzt man einen Namen für einen Nichtmenschen ein, etwa 'Tasse' so erhält man ebenfalls eine Aussage, die aber falsch ist. Die Aussagefunktion repräsentiert, für sich genommen, nichts. Aber eine Aussagefunktion kann Teil eines Satzes werden, der wahr oder falsch ist: ' x war ein Apostel' sagt, für sich genommen, nichts, aber die Aussage 'Da sind 12 Werte für x , für die " x war ein Apostel" wahr ist' ist wiederum ein vollständiger Satz. Russell verweist auf die in der Scholastik verwendete Regel, derzufolge 'Eins' und 'Seiendes' synonyme Ausdrücke seien. Diese Regel mache es unmöglich,

die '1' zu definieren. Denn 'Seiendes' sei ein nutzloses Wort, weil die Art der Dinge, auf die dieser Ausdruck angewendet wird, sowohl Eines wie auch Vieles sein können. Aber der Begriff 'Eins' sei keine Charakteristik von Dingen, sondern von bestimmten Aussagefunktionen. Diese Aussagefunktionen haben die Eigenschaft: Da ist ein x , dass die Funktion 'wahr' macht und wenn y die Funktion ebenfalls 'wahr' macht, dann ist x mit y identisch. Damit hat man die Definition von 'unitären', also eindeutigen Funktionen, und die Zahl 1 ist die Eigenschaft, eindeutig zu sein. Eine 0-Funktion ist demnach eine Funktion, die falsch für alle Werte von x ist, und 0 ist die Eigenschaft, eine Nullfunktion zu sein.

Wie Russell ausführt, hatten die älteren Theorien über Zahlen stets die Schwierigkeit, die Null und die Eins zu definieren. Peano hatte Ansätze zur Klärung geliefert, von denen Russell beeindruckt war, aber es brauchte Jahre, bis er diese Anregungen umsetzen konnte. Er fand schließlich, dass es nicht unbedingt nötig ist, zwischen dem Begriff der Klasse und dem der Aussagefunktion zu unterscheiden. Russell kam zu einer Definition von Zahl, indem er die 2 als die Klasse aller Paare, die 3 als die Klasse als Tripel, etc definierte. Die 2 ist also die Klasse aller (x, y) , $x \neq y$, und wenn z ein Element dieser Klasse ist, so ist entweder $z = x$ oder $z = y$. Allgemein ist eine Zahl eine Menge von Klassen mit der Eigenschaft, die er 'Ähnlichkeit' nennt: zwei Klassen sind 'ähnlich', wenn eine Möglichkeit existiert, ihre jeweiligen Terme ein zu eins aufeinander abzubilden. Bei einem Mann, der *kein* Bein verloren hat, ist die Anzahl seiner rechten Schuhe gleich der Anzahl seiner linken Schuhe. Die Zahl einer Klasse ist die Klasse aller Klassen, die ihr ähnlich sind. Die 0 ist dann die Klasse aller Klassen, die keine Elemente haben. Die 1 ist die Klasse der Klassen mit der Eigenschaft, aus Elementen zu bestehen, die identisch mit einem Term x sind.

Ein wichtiger Punkt der Russellschen Definition des Begriffs der Zahl ist, dass Zahlen keine metaphysischen Einheiten mehr sind. Sie erscheinen vielmehr als 'linguistic conveniences'. Russell zitiert den deutschen Mathematiker und Philosophen Leopold Kronecker⁷⁴, dessen Aussage "Die ganzen Zahlen hat der liebe Gott gemacht, alles andere ist Menschenwerk" zu einem geflügelten Wort wurde. Russell befindet, dass seine Definition der Zahl den natürlichen Zahlen die von Kronecker postulierte Vorrangstellung nimmt. Das 'Menschenwerk' wird auf die logischen Terme 'oder', 'nicht', 'alle' und 'einige' reduziert. Russell merkt an, dass er damit zum ersten Mal die Nützlichkeit des Ockhamschen Prinzip (Ockham's razor) erfahren habe, weil es die Anzahl der undefinierten und unbewiesenen Aussagen auf einem bestimmten Wissensgebiet reduziert.

Gottlob Frege hatte bereits das Programm des Logizismus vorgeschlagen, demzufolge die Mathematik auf die Logik zurückgeführt werden sollte und Zahlen durch Klassen definiert werden sollten. Russell hatte dieses Pro-

⁷⁴1823 – 1891. L. Kronecker war der Lehrer Georg Cantors.

gramm ebenfalls verfolgt, ohne zunächst von Freges Arbeiten zu wissen. Ab 1900 arbeitete Russell zusammen mit Alfred North Whitehead⁷⁵ an den Vorarbeiten zu einem mehrbändigen Werk, der *Principia Mathematica*, das eben diesem Ziel, der Rückführung der Mathematik auf die Logik, dienen sollte. Wie Russell anmerkt, stellt diese These eine Antithese zu Kants Lehre apriorischen Vermögens dar. Auf der mathematischen Seite ergaben sich dabei neue Entwicklungen in Form von formalen Theorien, mit denen man die diffusen und inakkuraten Ausdrücke der Umgangssprache vermeiden konnte. Weiter zeigte sich, dass der Klassenbegriff zur Definition des Zahlbegriffs unnötig war:

The consequence was that the work in its final form appeared to lack that philosophical profundity of which obscurity is the most easily recognizable feature. (MPD, p. 75)

Die Philosophen des Wiener Kreises hätten diesen Satz mit Genugtuung gelesen, hätten sie ihn denn lesen können.

Die Russelsche Paradoxie Im Frühjahr 1901 wurde es Russell klar, dass aus den Prämissen, die Logiker seit Aristoteles' Zeiten ihrer Arbeit zugrundegelegt hatten, widersprüchliche Aussagen hergeleitet werden konnten. Dieser Sachverhalt signalisierte, dass an diesen traditionellen Grundlagen irgendetwas falsch war, ohne dass deutlich wurde, wo die Quelle dieses Problems lag. Russell hatte Cantors Beweis, dass es keine größte Kardinalzahl geben kann, analysiert. Russell war davon ausgegangen, dass die Anzahl aller Dinge, die es überhaupt in der Welt gibt, gleich dieser Anzahl sein müsse. Andererseits seien Zahlen durch Klassen definiert, wie es schon Frege angenommen hatte. Russell betrachtete nun auf den Sachverhalt, dass Klassen sich manchmal selbst als Element enthalten, manchmal aber auch nicht. Russells Beispiel für die letztere Art von Klassen ist die Klasse der Teelöffel. Diese Klasse ist selbst kein Teelöffel. Aber die Klasse der Dinge, die keine Teelöffel sind, ist selbst ebenfalls kein Teelöffel und enthält sich mithin selbst als Element. Weiter ist die Klasse aller Klassen eine Klasse. Nun betrachte man die Klasse aller Klassen, die sich nicht selbst als Element enthalten. Enthält sich diese Klasse selbst, so ist sie nicht mehr die Klasse aller Klassen, die sich *nicht* als Element enthalten. Enthält sie sich andererseits nicht, so ist sie nicht die Klasse *aller* Klassen, die sich nicht als Element enthalten. Das Problem tritt nicht nur auf, wenn man Mengen betrachtet. Carnap (1930) formulierte den Russellschen Befund in Bezug auf Prädikate: demnach soll ein Begriff *prädikabel* heißen, wenn er sich selbst als Eigenschaft zukommt. So ist der Begriff "abstrakt" abstrakt und damit prädikabel. Er ist *imprädikabel*, wenn er sich nicht als Eigenschaft zukommt, – Carnap nennt als Beispiel den Begriff "tugendhaft", der eben nicht tugendhaft ist. Nun ist der Begriff "imprädikabel" entweder prädikabel oder imprädikabel. Ist

⁷⁵(1861 – 1947), britischer Mathematiker und Philosoph.

er prädikabel, so kommt er sich selbst zu, ist also imprädikabel, es ergibt sich ein Widerspruch. Ist er aber imprädikabel, so kommt dieser Begriff sich selbst zu, ist also prädikabel, d.h. man erhält wiederum einen Widerspruch. Wie man sieht, ergibt sich das Problem aus der Selbstreferenz.

Es ist von Interesse, sich die formale Struktur dieser Antinomien zu verdeutlichen (vergl. Juhos (1954)). Man kann eine Klasse über eine Aussagenfunktion erklären: ist F ein Prädikat, so ist die entsprechende Klasse durch $\forall x, Fx \rightarrow W$ definiert⁷⁶, also durch alle x , für die die Aussage Fx 'wahr' ist (den Wahrheitswert W zugeordnet bekommt). Diese Definition einer Klasse sieht zunächst harmlos aus, impliziert aber ein Problem. Denn man kann ja auch Prädikate von Klassen betrachten, etwa das Prädikat der Gleichzahligkeit, dass einer Menge von Klassen zukommen kann. Dieses Merkmal läßt sich wieder als ein Prädikat F repräsentieren, und x ist selbst eine Klasse. $\forall x, aFx \rightarrow W$ bezeichnet dann etwa alle Klassen, denen das Merkmal, 7 Elemente zu enthalten, zukommt. Dieses Prinzip kann man weiterführen, indem man Prädikate von Klassen von Klassen, Klassen von Klassen von Klassen etc betrachtet. Jedesmal wird ein einstelliges Prädikat F zugeordnet, das die jeweilige Klasse spezifiziert. Es sei α eine Klasse, die sich selbst als Element enthält. Dieser Sachverhalt wird durch

$$\alpha \varepsilon \alpha \equiv F(F) \quad (46)$$

ausgedrückt, wobei F das Prädikat ist, das α definiert. Eine Klasse, die sich nicht selbst als Element enthält, wird dann durch

$$\neg(\alpha \varepsilon \alpha) \equiv \neg F(F) \quad (47)$$

gekennzeichnet. Für jede beliebige Klasse muß nun entweder $\alpha \varepsilon \alpha$ oder $\neg(\alpha \varepsilon \alpha)$ und dementsprechend $F(F)$ oder $\neg F(F)$ gelten. In anderen Worten, läßt man die Formel $\alpha \varepsilon \alpha$ zu, so muß man auch die Formel $\neg(\alpha \varepsilon \alpha)$ zulassen. Mit 'zulassen' ist hier die Konstruktion der Formel (d.h. der Aussage) $\alpha \varepsilon \alpha$ bzw. $\neg(\alpha \varepsilon \alpha)$ gemeint. $F(\alpha)$ sei ein einstelliges Prädikat, das eine Eigenschaft der Klasse α ausdrückt. Insbesondere soll F die Eigenschaft, sich nicht selbst als Element zu enthalten bedeuten, so dass

$$\neg(\alpha \varepsilon \alpha) =_{def} F(\alpha) \quad (48)$$

geschrieben werden kann. $F(\alpha)$ definiert also eine Klasse von Klassen; sie werde mit M bezeichnet. Dann folgt

$$\alpha \varepsilon M \equiv \neg(M \varepsilon M). \quad (49)$$

α ist ein *Variablenname* für eine Klasse, in die ein spezieller Name für eine Klasse eingesetzt werden kann, und mit $\alpha = M$ erhält man

$$M \varepsilon M \equiv \neg(M \varepsilon M). \quad (50)$$

⁷⁶Zur Erinnerung: \forall steht für "für alle".

Von links nach rechts gelesen heißt dies, dass die Aussage, M enthalte sich selbst, äquivalent ist mit der Aussage, dass *nicht* gilt, dass sich M als Element enthält. Von rechts nach links gelesen hat man die Aussage, dass, wenn nicht gilt, dass M sich als Element enthält, gilt, dass M sich als Element enthält. Damit erweist sich aber der Begriff, der "Klasse aller Klassen, die sich nicht selbst als Element enthalten" als widerspruchsvoll. Dieser Begriff wurde aber über die logischen Bestimmungen des Prädikaten- bzw. Klassenkalküls gewonnen, und da aus diesen Bestimmungen die Existenz eines Widerspruchs folgt, ergibt sich, dass der Widerspruch sich aus den Bedingungen ergibt, nach denen Ausdrücke geformt und umgeformt werden. Russell formulierte seine Antonomie als Frage über einen Dorfbarbier, der alle im Dorf barbier, die sich nicht selbst barbieren. Barbier er sich selbst? Wenn ja, barbier er nicht alle, die sich *nicht* selbst barbieren. Wenn ja, gilt nicht mehr, dass er *alle* barbier, die sich nicht selbst barbieren.

Im Prinzip waren Paradoxien schon aus dem Altertum bekannt, etwa das des Eubulides von Milet aus dem vierten Jahrhundert vor Christus: es sei S der Satz: 'Dieser Satz ist falsch', und man behauptet, S sei wahr. Ist S nun wahr, so muß er falsch sein, und ist er falsch, so muß er wahr sein. Der Logiker Kurt Gödel hat 1930 mit einer Variante dieses Satzes ('Dieser Satz ist nicht beweisbar') gezeigt, dass nicht alle wahren Sätze beweisbar, d.h aus einem endlichen Axiomensystem ableitbar sind, aber darüber an anderer Stelle (Wissenschaftstheorie IV) mehr.

Russell hatte einem fundamentalen Widerspruch aufgezeigt. Er teilte seinen Befund Frege mit, der einen Fehler in seinem, Freges System, sah und schließlich den Versuch, die Arithmetik aus der Logik herzuleiten, aufgab. Russell betrachtete andere, bereits bekannte Paradoxa wie den "Lügner" (A sein Satz, und es gelte $A =$ Der Satz A ist falsch.) und ersann einen Ausweg, die Typentheorie (Russell (1908)). Hat man n Objekte, so kann man daraus 2^n mögliche Teilmengen und damit mögliche Klassen von Objekten bilden. Natürlich ist $2^n > n$, was nach Cantor auch für $n = \infty$ gilt. Also muß es mehr mögliche Klassen von Objekten als Objekte im Universum geben. Daraus wiederum folgt, dass Klassen selbst keine Objekte sein können. Russell folgert, dass Klassen nur eine "Bequemlichkeit im Diskurs" (convenience in discourse) sind. Nun sind aber Klassen äquivalent zu Aussagen. Der Struktur der Klassen entsprechend kann man von Aussagen erster Ordnung sprechen: sie beziehen sich auf Klassen mit nur einem Element. Aussagen zweiter Ordnung beziehen sich auf Klassen von Aussagen erster Ordnung, und Aussagen dritter Ordnung beziehen sich auf Klassen von Aussagen zweiter Ordnung, etc. Aussagen n -ter Ordnung dürfen sich nicht auf Aussagen n -ter Ordnung beziehen, auf diese Weise wird die Konstruktion von Aussagen wie: 'Die Menge aller Mengen, die sich nicht selbst als Element enthalten' sozusagen "verboten", so dass selbstreferentielle, als Paradoxien erscheinende Aussagen nicht vorkommen können.

Russell versus Hegel: Es soll an dieser Stelle noch einmal auf die oben bereits angedeutete Abkehr Russells von der hegelschen Philosophie zurückgekommen werden. 1914 publizierte Russell das Werk 'Our knowledge of the external world' (Russell 1914/2005). In Kapitel II – *Logic as the essence of philosophy* (LEP) – elaboriert er unter anderem den Unterschied zwischen Hegels Logik und der modernen Logik anhand des Begriffs der Relation.

In seinem 1914 veröffentlichten Buch *Our knowledge of the external world*, im Kapitel 'Logic as the essence of philosophy', argumentiert Russell, für Hegel sei Logik letztendlich identisch mit Metaphysik; Hegel habe geglaubt, dass es möglich sei, durch *a priori* Argumentationen folgern zu können, dass die Welt bestimmte Eigenschaften haben müsse, denn ohne diese Eigenschaften sei die Welt unmöglich. Logik sei für Hegel die Untersuchung der Natur des Universums auf der Basis der Annahme, dass die Struktur des Universums in sich konsistent sein müsse. Russell argumentiert nun, dass eine derartige Untersuchung keine Logik sei, sondern allenfalls eine Anwendung der Logik darstelle. Gegenstand der Logik sei eher die Frage, was Selbst-Konsistenz bedeute. Jedenfalls kritisiere Hegel die traditionelle (aristotelische) Logik, auch versuche Hegel, diese Logik durch eine neue Logik zu ersetzen, andererseits aber werde die traditionelle Logik dabei kritiklos angewendet. Hegel benutze die traditionelle Logik, um sie zu kritisieren, wobei er vom Begriff der Kategorien Gebrauch mache, und hierin liege logische Konfusion, in die Hegel sich begeben. Die Kategorien sollen "Qualitäten der Realität als Ganzes" repräsentieren. Nun wird in der traditionellen, also aristotelischen Logik angenommen, dass jede Aussage einem Subjekt ein Prädikat zuordne, und Hegel folgert weiter, dass es eben nur ein Subjekt, das 'Absolute', geben könne. Denn gäbe es zwei Subjekte, so würde die Aussage, dass es zwei gäbe, keinem der Subjekte ein Prädikat zuordnen. Hegels Postulat, dass philosophische Aussagen von der Form "das Absolute ist so und so" sein müssen, gründe auf dem traditionellen Postulat der generellen Gültigkeit der Subjekt-Prädikat-Form. Aber Russell konnte zeigen, dass Relationen ("Hans ist der Vater von Fritz") eben nicht in dieser Form dargestellt werden können. Hegels Festhalten an der Subjekt-Prädikat-Form liege Konzeptionen wie 'Einheit in der Differenz' (union of identity in difference) zugrunde. Als Beispiel für die Konfusion betrachtet Russell die Sätze "Sokrates ist sterblich". und "Sokrates ist der Philosoph, der den Schierlingsbecher leerte". Im ersten Satz liefert das Wort "ist" die Zuordnung von 'sterblich' zu Sokrates, im zweiten liefert "ist" eine Identitätsaussage. Der Bedeutungsunterschied von "ist" in den beiden Sätzen durchaus wesentlich. Nimmt man an – und nach Russell nimmt Hegel dies an –, dass "ist" in beiden Sätzen dasselbe bedeutet, so folgt, dass 'Sokrates' und 'sterblich' dasselbe bedeuten, – was nicht der Fall ist, und Hegel wird deshalb dazu geführt, den schwer zugänglichen Begriff der "Identität des Nicht-Identischen" zu postulieren. Aber 'Sokrates' ist etwas Spezielles, während 'sterblich' ein universelles Prädikat ist, und so wird Hegel dazu

geführt, die Identität des Allgemeinen und des Besonderen zu postulieren, – womit er einen Fehlschluß begeht, der auf der Interpretation von "ist" als einer Identitätsaussage beruht.

Eine Relation wie ' a ist kleiner als b ' stellt für die klassische Logik, also die von Aristoteles begründete Syllogistik, ein Problem dar, weil sie in dieser Logik eigentlich nicht abgebildet werden kann, – es sei denn, man hegt eine Wertschätzung für hegelsche Begriffsbildungen. Die klassische Logik basiert auf der Annahme, dass Aussagen in gewisse Aussagen zerlegt werden können, die einem Subjekt ein Prädikat zugeordnet sind. Subjekt und Prädikat sind *Terme* (von lat. terminus), weshalb die klassische Logik auch *Termlogik* genannt wird. Beispiele sind Aussagen wie 'Der Himmel ist blau', 'Sokrates ist ein Mensch', 'Ein Mensch ist sterblich', etc. Terme sind 'Himmel' und 'blau', 'Sokrates', 'Mensch', 'sterblich'. Die Frage ist nun, wie man eine Aussage über eine Relation termlogisch formulieren kann. Das Prädikat 'ist kleiner als' bezieht sich offenbar auf zwei Subjekte, etwa a und b , wenn $a < b$ gilt. Man könnte sagen, 'ist kleiner als b ' sei ein Prädikat, das auf a zutrefte, a hat das Prädikat 'kleiner als b '. Man kann ebensogut das Prädikat 'ist größer als a ' betrachten und sagen, es träfe auf b zu, b habe das Prädikat 'ist größer als a '. Es gibt eine zweite Möglichkeit: Man faßt die beiden Subjekte zu einem Subjekt (a, b) zusammen und nennt das Prädikat "union of identity in difference", wie Russell in LEP es formuliert, – gemeint ist Hegels "Einheit von Identität und Nicht-Identität".

Die Erfindung des Prädikats 'union of identity in difference' ist nicht Russells Lösung des Problems, Relationen im Rahmen der Termlogik darzustellen, sondern Russells Darstellung der hegelschen Lösung, die er als Argument gegen Hegel verwendet. Hegels nicht hinterfragte Akzeptanz der Termlogik führt ihn, so Russell, auf die Idee des Absoluten als dem einzigen Subjekt. Hegel selbst elaboriert diesen Weg in seiner *Wissenschaft der Logik* von 1812. Was im ersten Augenblick abstrus wirkt, erscheint nun als Ausdruck gedanklicher Konsistenz:

"... Hegel's doctrine, that philosophical propositions must be of the form "the Absolute is such-and-such", depends upon the traditional belief in the universality of the subject-predicate form. This belief, being traditional, scarcely self-conscious, and not supposed to be important, operates underground, and is assumed in arguments which, like the refutation of relations, appear at first sight such as to establish its truth. This is the most important respect in which Hegel uncritically assumes traditional logic." (Russell 1914/2005, p. 48)

Für Hegel sind das Subjekt und das Prädikat keine getrennten Einheiten, sondern sind eins, weil ein Prädikat zum Wesen des Subjekts gehört (→ Phänomenologie des Geistes):

"Formell kann das Gesagte so ausgedrückt werden, dass die Natur des Urteils oder Satzes überhaupt, die den Unterschied des Subjekts und

Prädikats in sich schließt, durch den spekulativen Satz zerstört wird, und der identische Satz, zu dem der erstere wird, den Gegenstoß zu jenem Verhältnisse enthält.” (Phänomenologie des Geistes, p. ???)

Für Hegel setzt die Identität von Subjekt und Prädikat die dialektische Bewegung in Gang: In der *Wissenschaft der Logik* formuliert er: ”Das Sein, das unbestimmt Unmittelbare ist in der Tat Nichts, und nicht mehr noch weniger als Nichts.” Dieser Widerspruch wird aufgelöst durch den Hinweis, dass er notwendig für das Ganze sei, denn aus ihm entspringe das Werden. Dies ist ein Beispiel für das dialektische Prinzip, das die anscheinend widersprüchlichen Sätze Hegels erklärt. Dieses für Hegel notwendige Prinzip – als Implikation der stillschweigend akzeptierten Termlogik – ist mit der Akzeptanz der Existenz von Relationen nicht kompatibel. Nur mit Hilfe des Relationenbegriffs der modernen Logik ist die Grundlegung der Mathematik möglich, und lehnt man diesen Begriff ab, gelangt man zu Hegels Charakterisierung der Mathematik als eines Systems von ”toten Sätzen” (s. Seite ??). Für Hegel folgt letztlich die Idee des Absoluten (’Das Wahre ist das Ganze’, s. Seite ??), also eine Philosophie des Monismus, während für Russell das Gegenteil des Monismus, der Pluralismus, als wahr erscheint. Russell spricht ’auch von der ’Doktrin der internen Relationen’ (s. unten). Russell schreibt in ’Logic as the essence of philosophy’, p. 49:

”This is an example of how, for want of care in the start, vast and imposing systems of philosophy are built upon stupid and trivial confusions, which, but for the almost incredible fact that they are unintentional, one would be tempted to characterize as puns.”

Geerdink (2009) hat argumentiert, dass es unmöglich sei, einen ”neutralen Boden” zu finden, von dem aus zwischen dem hegelschen und dem russellschen Standpunkt entschieden werden könne. Vom Standpunkt der hegelschen Metaphysik aus sei das relationale Denken der Mathematik defekt, und vom Standpunkt der modernen Logik aus gesehen sei die hegelsche Metaphysik defekt, weil die Existenz insbesondere asymmetrischer Relationen negiert werde. Für jeden Naturwissenschaftler, der die Mathematik als Handwerkzeug benötigt, wird die hegelsche Metaphysik wenig attraktiv erscheinen. Für einen Philosophen, der sich dem hegelschen System verbunden fühlt, wird die Mathematik ein befremdliches System von Sätzen sein. Bei der Diskussion der Empiriekritik der Frankfurter Schule wird auf diesen Konflikt zurückgekommen.

Logischer Atomismus Ein wesentlicher Grund für Russells Abkehr von der hegelschen, monistischen Philosophie war die dort vertretene, von Russell so genannte ’Doktrin der internen Relationen’ (doctrine of internal relations): Dies ist die oben bereits genannte Theorie, derzufolge Relationen wesentlich durch die Relationen zwischen aufeinander bezogenen Objekten begründet sind. Steht also a in der Relation R zu b , so hat nach dieser Lehre a ein

komplexes Wesen, dass die Beziehung R zu b impliziert. Diese Annahme impliziert wiederum, dass jede Einheit a , jedes Objekt a (und damit jede Einheit oder Objekt b) etc die gleiche Komplexität wie das Universum hat, da ja a und b weitere Relationen zu einer Unzahl anderer Einheiten und Objekte haben, für die wiederum das Gleiche gilt. Dies bedeutet 'Das Wahre ist das Ganze' (Hegel). Russell sieht hier Schwierigkeiten für die logische Grundlegung der Mathematik und postuliert deshalb eine 'Doktrin der externen Relationen' zu postulieren, derzufolge die Existenz einer Beziehung R zwischen Einheiten oder Objekten eben nicht eine zu dieser Relation korrespondierende Komplexität *innerhalb* der Einheiten bzw. Objekte impliziert, – jede Einheit kann in verschiedenen Komplexen erscheinen. Damit hat er einen Pluralismus angenommen, demzufolge die Welt aus vielen, im Allgemeinen voneinander unabhängigen Einheiten besteht. 1911 (in *The Basis of Realism*) bezeichnet er diesen Ansatz als Fundamentaldoktrin ('fundamental doctrine') seines Realismus, die die Grundannahme seines Logischen Atomismus bildet. Im ersten Abschnitt von *The philosophy of logical atomism* (1918) schreibt er: "The logic I shall advocate is atomistic, as opposed to the monistic logic of the people who more or less follow Hegel" (Russell 1918/1972, p. 32). Pointiert formuliert: der Logische Atomismus Russells erscheint als Konsequenz der Ablehnung des hegelschen Totalitätsgedankens.

Es ist an dieser Stelle wichtig, festzuhalten, dass die These, dass die Welt aus voneinander unabhängigen Einheiten besteht, die Eigenschaften (Qualitäten) zeigen und die zueinander in *externalen*, nicht *internalen* Relationen stehen, ein metaphysisches Postulat ist.

In der Tat beginnt die Entwicklung des Logischen Atomismus um 1899 – 1900, als er sich zusammen mit dem Oxforder Philosophen G. E. Moore vom hegelschen Idealismus löst. 1914 verfasst er einen Aufsatz mit dem Titel *Logic as the essence of Philosophy* (Russell 1914/2005), dessen Thesen 1918 in *The philosophy of logical atomism* (PLA) weiter elaboriert wurden; womit die Theorie aber nicht abgeschlossen wird. Die Theorie wird zu einem Ausgangspunkt der Philosophie des Wiener Kreises sowie der analytischen Philosophie. Russell beeinflusst Wittgenstein, und der wiederum wirkt auf Russell zurück.

Die Darstellung des Logischen Atomismus in PLA beginnt Russell mit der Feststellung, dass seine Arbeit durch den Wunsch, die Mathematik logisch zu begründen, motiviert war. Gleichwohl gewinnt sein Ansatz generelle philosophische Bedeutung. Es ist hier nicht sinnvoll, etwa *The philosophy of logical atomism* im Einzelnen zu besprechen, zumal der Logische Atomismus bei Russell Wandlungen durchläuft. Die Welt besteht aus Tatsachen ('facts'), die komplex sein und also aus einfacheren Einheiten zusammengesetzt sein können. Die einfachste Form eines solchen Komplexes ist die 'atomic fact', die aus einem einzelnen Objekt bestehen kann, das eine einfache Qualität hat, oder aus verschiedenen, zueinander in Relationen stehenden Objekten besteht. Dann führt er den Begriff der 'atomic proposition' ein; er steht

für ein Prädikat, das einer n -stelligen Relation entspricht. Eine solche Proposition ist wahr, wenn sie einem atomic fact entspricht. Weiter gibt es 'molekulare Propositionen'. Dies sind Aussagen (Propositionen), die über Operatoren wie 'und' (\wedge oder $\&$), 'oder' (\vee) und 'nicht' (\neg) zusammengesetzt sind, wie $F(a) \wedge aRb$. Der Wahrheitswert solcher Aussagen ergibt sich über die Wahrheitswerte der Komponenten.

Eine wichtige Frage ergibt sich in Bezug auf die Zusammensetzung von Aussagen. Der Ausdruck 'Logischer Atomismus' legt nahe, dass es einfache, nicht weiter zerlegbare Aussagen geben muß, aus denen sich andere zusammensetzen lassen. Die einfachsten Aussagen sind die "Atome". Zumindest anfänglich hat Russell angenommen, dass sich derartige elementare Aussagen stets finden lassen müssen. In PLA argumentiert er, dass es – wie auch schon Leibniz – offenkundig sei, dass komplexe Aussagen aus einfacheren zusammengesetzt sein müssen, wobei Russell es zuläßt, dass die Anzahl dieser einfacheren Ausdrücke unendlich sein kann. Später, in *My philosophical development* (MPD), hat er allerdings bezweifelt, dass eine solche Zerlegung stets möglich ist. Russell ist der Ansicht, dass man, um eine Proposition verstehen zu können, alle Komponenten der Aussage verstehen können muß (dies ist das 'principle of acquaintance'). Am Ende sind die letzten noch verstehbaren Konstituenten von Aussagen solche über Sinnesdaten. Er räumte aber ein, dass auch Sinnesdaten komplex sein können und kam schließlich zu dem Schluß, dass man am Ende von keiner Aussage sagen könne, dass sie *einfach* sei (in MPD).

Eine wichtige, im Zusammenhang mit dem Logischen Atomismus diskutierte Frage ist, ob 'atomic propositions' logisch unabhängig voneinander sein müssen. Alternativ dazu kann es ja sein, dass die logische Wahrheit oder Falschheit einer solchen Aussage die logische Wahrheit oder Falschheit einer anderen Aussage impliziert. Diskussionen mit L. Wittgenstein mögen hier eine Rolle gespielt haben, denn der formuliert im *Tractatus Logico-Philosophicus* in den Sätzen 4.211 und 5.134 eben die Behauptung der Unabhängigkeit:

4.211 Ein Zeichen des Elementarsatzes ist es, dass kein Elementarsatz mit ihm in Widerspruch stehen kann.

5.134 Aus einem Elementarsatz läßt sich kein anderer folgern.

(Wittgenstein 1918/1963). Diese Behauptungen übertragen sich auf die 'atomic facts', d.h. auf die einfachen Sachverhalte, die durch die Elementarsätze (atomic propositions) ausgedrückt werden. Nach Klement (2009) ist Russells Einstellung zu diesen Thesen unklar geblieben, da er an keiner Stelle in seinen Werken ausführlich darauf eingegangen sei.

Zur Rolle der Sprache Der logische Atomismus benötigt eine vollständig analysierte Sprache, eine 'logisch ideale Sprache' (logically ideal language),

die nur aus logischen Konstanten und aus Wörtern besteht, die die konstituierenden atomischen Fakten bezeichnen. Die einfachste Aussage ist die 'atomic proposition', in der ein einziges Verb oder ein einfaches Prädikat oder eine einfache Relation ausgedrückt wird. Ob diese Proposition wahr oder falsch ist hängt von der zur Proposition korrespondierenden atomaren Tatsache ab. Einfache Propositionen dieser Art können zu *molekularen Propositionen* zusammengefaßt werden. Russell stellt fest, dass aus "allen wahren atomaren Propositionen jede weitere wahre Proposition durch Anwendung logischer Methoden deduziert werden kann". Damit stehen die atomaren Tatsachen im Zentrum der Russellschen Metaphysik (Klement (2009)).

In *The principles of mathematics* (POM) werden die Bestandteile einer Proposition als entweder *Terme* oder *Konzepte* (concepts) charakterisiert. Eine in der Proposition vorkommende Einheit ist ein Term, (i) wenn sie durch eine andere Einheit ersetzt werden kann und die Proposition dennoch eine Proposition bleibt, und (ii) wenn sie eine der Subjekte der Proposition bleibt, also eine Einheit, über die die Proposition etwas aussagt. Eine Einheit ist ein Konzept, wenn sie als Prädikat erscheint. Ein Beispiel ist die Proposition 'Max Planck ist menschlich'. Hier ist 'Max Planck' ein Term, während 'menschlich' ein Konzept ist. Ein anderes Beispiel ist 'Die Erde umkreist die Sonne'. Hier sind 'Erde' und 'Sonne' Subjekte, und die Relation 'umkreist' ist das Konzept. Aber auch ein Konzept kann ein Term sein: Russell gibt das Beispiel 'Weisheit ist eine Tugend'. Hier erscheint 'Weisheit' als Term. So kann im Prinzip jede Einheit die Funktion eines Terms übernehmen. Russell liefert dazu ein Argument: Es sei E eine Einheit, die kein Term sein kann. Dann müsste es eine wahre Proposition geben, die diesen Sachverhalt ausdrückt, nämlich ' E kann nicht als Term in einer Proposition auftreten', – und hier tritt E als Term auf. Also existieren Einheiten, die kein Term sein können, nicht.

Russell war ursprünglich (in POM) davon ausgegangen, dass die gewöhnliche Grammatik bereits hinreichende Hinweise auf die logische Struktur einer Aussage liefert. Gleichzeitig war er der Ansicht, dass ein endlicher Geist keine Aussage mit unendlicher Komplexität begreifen könne. Jetzt betrachte man die falsche Aussage

$$\text{Alle Zahlen sind ungerade.} \tag{51}$$

Russell ist der Ansicht, dass diese Aussage *nicht* eine Aussage über alle Zahlen umfasst. Andererseits ist er der Ansicht, dass diese Aussage formal die Struktur einer Implikation hat:

$$\forall x, x \text{ ist eine Zahl} \rightarrow x \text{ ist ungerade,} \tag{52}$$

wobei \forall für "für alle" steht und \rightarrow für "impliziert". Gleichwohl handele es sich um verschiedene Aussagen. Denn einerseits unterscheiden sich die beiden Aussagen hinsichtlich ihrer grammatikalischen Struktur, andererseits

bezieht sich (52) auf *alle Dinge*: für jedes Dinge gilt, falls es sich um eine Zahl handelt, dass es eine ungerade Zahl ist. Die Aussage (51) dagegen enthält nach Russell eine *bezeichnende* ('denoting') Komponente, die konzeptuell *alle Zahlen* entspricht. Solche *denoting concepts* sind, nach Russell, Einheiten, über die in einer Aussage nicht direkt etwas ausgesagt wird, sondern die in einer speziellen Relation zu Einheiten stehen, über die in einer Aussage oder Proposition etwas ausgesagt wird. Taucht also das bezeichnende Konzept (denoting concept) 'alle Zahlen' in einer Aussage auf, so sage die Aussage nichts über 'alle Zahlen' aus, sondern über die Zahlen 1, 2, 3, ...

Aber diese Ansicht hat Russell in seiner Arbeit *On denoting* (1905) aufgegeben und durch eine Theorie definiter und indefiniter Beschreibung ersetzt. Hier geht es um die Frage, wie eine Aussage

Der gegenwärtige König von Frankreich ist ein bezeichnendes Konzept.

zu interpretieren ist. Insbesondere betrachte man dazu die Aussage

Der König von Frankreich ist kahlköpfig.

Zur Abkürzung werde KF für 'König von Frankreich' geschrieben. Nach Russell hat diese Aussage eine logische Struktur, die durch die Aussage

$$\exists x(x \text{ ist KF} \ \& \ \forall y, (y \text{ ist KF} \rightarrow x = y) \ \& \ x \text{ ist kahlköpfig})$$

x Also: es existiert ein x derart, dass, wenn x König von Frankreich ist, für alle y , für die gilt, dass y König von Frankreich ist, folgt, dass $x = y$ ist und dass x kahlköpfig ist. Russell vertritt die Ansicht, damit ein philosophisches Problem gelöst zu haben, das in der Frage besteht, wie es sein kann, dass eine Aussage sogar dann sinnvoll sein kann, wenn sie eine Beschreibung oder eine bezeichnende Phrase enthält, die gar nichts bezeichnet. Der Satz "Der König von Frankreich ist kahlköpfig" ist falsch, da es kein x gibt, für das der Satz wahr wäre. Gleichwohl versteht man, was der Satz aussagt, denn für das Verständnis ist die tatsächliche Existenz des Königs von Frankreich nicht notwendig. Weiter soll die Theorie in *On denoting* erklären, wie es sein kann, dass bestimmte Aussagen über Identitäten sowohl wahr wie auch informativ sein können. Russells bekanntes Beispiel hierfür ist⁷⁷

The author of Waverly = Scott (53)

Wäre diese Aussage ein Komplex, der nur aus der Identitätsrelation besteht, so wäre er äquivalent der Aussage 'Scott = Scott', die natürlich uninformativ

⁷⁷Sir Walter Scott (1771 – 1832) war ein schottischer Schriftsteller, dessen Roman *Waverley* als erster historischer Roman gilt. Es ist die Geschichte eines englischen Soldaten, der zu Bekämpfung von Unruhen (Jakobitenaufstände) nach Schottland geschickt wird. Der Roman war so erfolgreich, dass wohl zu Werbezwecken für spätere Romane Scotts dem Namen des Autors der Ausdruck *the author of Waverley* zugefügt wurde.

ist. Intendiert ist aber mit (53) eine Aussage, deren logische Struktur durch

$$(\exists x)(x \text{ authored Waverley} \ \&\forall y(y \text{ authored Waverley} \rightarrow x = y) \ \&x = \text{Scott}) \quad (54)$$

Also: es existiert eine Einheit x , von der gilt, dass sie den Roman 'Waverley' geschrieben hat, und für alle Einheiten y , für die gilt, dass sie 'Waverley' geschrieben haben, folgt, dass $x = y$ gilt, und $x = \text{Scott}$. Es wird damit zwischen dem Prädikat, den 'Waverley' geschrieben zu haben, und der Einheit, der dieses Prädikat zukommt und die den Namen Scott trägt unterschieden. Mit (54) hat Russell den Versuch aufgegeben, die logische Struktur über die normale Grammatik demonstrieren zu wollen.

1910 erschien der erste Band seiner *Principia Mathematica*. Es ging u. A. um den Begriff der Klasse. Die gewissermaßen naive Definition des Begriffs der Klasse (eine Klasse umfasst alle Einheiten, die einer bestimmten Aussagefunktion genügen) hatte zu dem Paradox geführt, dass die Klasse aller Klassen, die sich nicht selbst als Element enthalten, sich selbst enthält und sich nicht selbst enthält. Hinzu kam Cantors Paradox: Cantor hatte gezeigt, dass die Anzahl der Menge von Teilklassen einer Klasse von n Elementen gerade gleich 2^n ist. Aber $2^n > n$ für alle n .

xxxx Cantors Paradox: in einem Anhang darstellen! xxxx

Russell folgerte daraus, dass eine Klasse von Elementen selbst *kein* Element sein kann. Die Anzahl der Teilklassen der Klasse aller Klassen ist größer als die Anzahl der Klassen in der Klasse aller Klassen. Russell folgert, dass im Begriff der Klasse selbst eine gewisse Mehrdeutigkeit liegt, so dass die Teilklassen in der Klasse 'alle Klassen' nicht Elemente dieser Klasse sein können. Der Ausdruck, mit dem eine Klasse bezeichnet wird, müsse demnach ein *unvollständiges Symbol* sein. Ein solches Symbol kann Teil einer sinnvollen Aussage sein, auch wenn es keine einzelne Einheit bezeichnet. Dies ist die *no classes*-Theorie der Klassen. Klassen gehören nicht zum, wie Klement⁷⁸ (2009) es ausdrückt, "fundamentalen ontologischen Mobilien der Welt". Weiter galten ihm Propositionen nicht mehr als Komplexe, die unabhängig vom Geist (gemeint ist *mind*) seien. Grund für diesen Wechsel sei, so Klement (2009), dass die ursprüngliche Auffassung von den *mind independent propositions* zu einem Problem im Zusammenhang mit Cantors Paradoxie führe. Wegen $2^n > n$ folgt, dass es mehr Klassen von Propositionen als Propositionen geben muß. Andererseits ist es möglich, für jede Klasse \mathcal{C} von Propositionen eine bestimmte Proposition oder Aussage der Form "Jede Aussage in \mathcal{C} ist wahr" zu formulieren, womit ein Widerspruch zu Cantors Theorem erzeugt wird. Dieses Paradox kann man auch formulieren nicht in Bezug auf Klassen, sondern auch in Bezug auf die Propositionen, mit denen Klassen definiert werden. Hinzu kommt das Lügner-Paradox: eine Person S behauptet zur Zeit t : "Alle Aussagen, die von der Person S zur Zeit t formuliert werden, sind falsch." Russell hoffte, Paradoxien dieser Art

⁷⁸Klement, K.: Russell's Logical Atomism. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2009

zu vermeiden, indem er Propositionen als singuläre Einheiten – independent of the mind – gewissermaßen verbot.

Ein anderes Problem sind 'objektive Falschheiten'. Ist eine Proposition ein 'mind-independent complex', und ist sie wahr, dann ist die Proposition eine Einheit, die mit dem beschriebenen Zustand der Welt identisch ist. Aber einige Propositionen sind falsch, so dass sie eben nicht mit einem Zustand der Welt übereinstimmen und damit eine 'objektive Falschheit' bezeichnen. Russell betrachtet die Aussage 'Die Venus umkreist den Neptun'. Die Aussage enthält die Namen 'Venus' und 'Neptun' sowie die Relation 'umkreisen'. Die Aussage ist wahr nur dann, wenn die Venus tatsächlich den Neptun umkreist. Das tut sie nicht, womit die Aussage eine objektive Falschheit darstellt. Damit würden aber die Prädikate 'Wahrheit' und 'Falschheit' nicht weiter reduzierbare Eigenschaften von Aussagen werden und nicht mehr den Unterschied zwischen Wahrheit und Falschheit abbilden. Deshalb muß Russell eine neue Form der Korrespondenztheorie der Wahrheit formulieren, in der das Wort 'Aussage' oder 'Proposition' nicht mehr für einen objektiven metaphysischen Komplex, sondern einfach als deklarativer Satz interpretiert wird. Aussagen sind wahr oder falsch nach Maßgabe ihrer Korrespondenz zu Tatsachen. Es gibt dann "erste Wahrheiten". Das sind Wahrheiten, die durch einfache Propositionen ausgedrückt werden, etwa " a hat die Qualität (das Prädikat) q ", oder " a steht in der Relation R zu b ". Eine Aussage der Form "Für alle x (x hat die Qualität q)" hat eine Wahrheit zweiter Art, wenn sie nämlich über Aussagen x mit Wahrheit erster Art geht. Eine Aussage hat die Wahrheit dritter Art, wenn sie über Aussagen geht, denen eine Wahrheit zweiter Art zukommt, etc. (Typentheorie).

Philosophische Methode und die Rolle der Analyse Russells philosophische Ansichten haben sich im Laufe der Jahre immer wieder verändert, sein philosophischer Stil blieb aber weitgehend konstant (Klement, 2009). Demnach bestand sein methodologischer Ansatz aus zwei Phasen. Die erste Phase bezeichnete Russell als 'analytisch' oder auch direkt als 'Analyse'. Demnach beginnt man mit einem noch relativ losen, intuitiven Ansatz für eine philosophische Fragestellung und arbeitet sich analytisch zurück bis zu einer möglichst kleinen Menge undefinierter Begriffe und allgemeiner Prinzipien, von denen angenommen werden kann, dass sie den gegebenen Daten, die zu erklären sind, unterliegen. Dann beginnt die zweite Phase, die Russell als 'synthetisch' oder auch 'konstruktiv' bezeichnet. In dieser Phase wird ein theoretischer Rahmen auf der Basis der Resultate der ersten Phase aufgebaut. Das Prinzip des Ockhamschen Rasierers spielt hierbei eine zentrale Rolle: Es soll einen möglichst sparsamen theoretischen Rahmen liefern, ohne überflüssige Annahmen und Konzepte.

Russells Philosophie hatte, zusammen mit der im Tractatus formulierten Philosophie Wittgensteins, einen zentralen Einfluß insbesondere auf die Philosophen des Wiener Kreises. Ebenso hat die analytische Philosophie, wie

sie etwa von Alfred Ayers entwickelt wurde, einen Großteil ihrer Wurzeln in der Russellschen Philosophie. Andere Entwicklungen wie die 'ordinary language' Schule in Oxford ergaben sich als Gegenreaktion auf die Russellsche Philosophie.

5.6.7 Ludwig Wittgensteins Tractatus

Ludwig Josef Johann Wittgenstein (1889- 1951) übte den stärksten Einfluß auf den Wiener Kreis aus, obwohl er nie an den Sitzungen des Kreises teilgenommen hat. Wittgenstein wuchs in Wien auf; das Haus Wittgenstein galt als eines der kulturellen Zentren Wiens.

Wittgenstein studierte zunächst Maschinenbau in Berlin und, seit 1908, in Manchester. Er beschäftigte sich mit Flugzeugmotoren, erwarb ein Patent und experimentierte mit Drachen (kites). Die mathematischen Probleme, mit denen er in Zusammenhang mit Fragen des Maschinenbaus zu tun hatte, erzeugten in ihm ein Interesse an den Grundlagen der Mathematik, die ihn wiederum zu den Grundfragen der Philosophie führten. Er wandte sich deshalb an den Mathematiker und Philosophen Gottlob Frege, der ihm empfahl, Bertrand Russell in England zu kontaktieren.

Ludwig Wittgenstein zeichnete sich durch eine gewisse Radikalität aus. Bei Ausbruch des ersten Weltkriegs meldet er sich freiwillig, wird Artillerieoffizier und verteidigt die jeweilige Position bis zum letzten, - so bekam er mehrere Orden⁷⁹. Nebenher schrieb er, angeregt durch die Arbeiten G. Freges und B. Russells, den *Tractatus logico-philosophicus*. Sein Vater Karl war im Stahlgeschäft wohlhabend geworden, die Familie gehörte zu den reichsten Familien Europas (gleich nach den Rothschilds). Als Wittgensteins Vater 1913 stirbt, verschenkt Ludwig sein Vermögen wohl aus Gründen der Logik und Ethik an seine Schwestern und Brüder. Als der Krieg zuende ist, zieht er sich in eine einsame Hütte in Norwegen, nahe Skjolden am Lustrafjord, einem Nebenarm des Sognefjords, zurück, wo er den Tractatus überarbeitete und beendete. B. Russell und G.E. Moore in Cambridge erkennen den Tractatus als Dissertation im Fach Philosophie an. Während er seine asketische Lebensweise stets beibehalten hat, verwirft er die im Tractatus vertretene Philosophie später.

Hier soll nur kurz auf den Tractatus eingegangen werden, – einerseits, weil dieser auf den Wiener Kreis einen außerordentlichen Einfluß gehabt hat, andererseits, um den Stil zu zeigen, in dem er geschrieben wurde. Der Tractatus besteht aus einer Reihe von Aussagen, die als durchnummerierte Sätze erscheinen. Einige Sätze seien als Beispiele aufgeführt:

1. Die Welt ist alles, was der Fall ist.

1.1 Die Welt ist die Gesamtheit der Tatsachen, nicht der Dinge

⁷⁹Für Bertrand Russell war es dagegen logisch zwingend, Pazifist zu sein; er verweigerte den Kriegsdienst (im Weltkrieg I) und ging dafür ins Gefängnis.

1.11 Die Welt ist durch die Tatsachen bestimmt und dadurch, dass es alle Tatsachen sind.

1.12 Denn, die Gesamtheit der Tatsachen bestimmt, was der Fall ist und auch, was alles nicht der Fall ist.

1.13 Die Tatsachen im logischen Raum sind die Welt

1.2 Die Welt zerfällt in Tatsachen.

1.21 Eines kann der Fall sein oder nicht der Fall sein und alles übrige gleich bleiben.

4. Der Gedanke ist der sinnvolle Satz

4.001 Die Gesamtheit der Sätze ist die Sprache.

4.01 Der Satz ist ein Bild der Wirklichkeit. Der Satz ist ein Modell der Wirklichkeit, so wie wir sie uns denken.

4.0312 Die Möglichkeit des Satzes beruht auf dem Prinzip der Vertretung von Gegenständen durch Zeichen. Mein Grundgedanke ist, dass sich die Logik der Tatsachen nicht vertreten läßt.

Tabelle 13: Wittgensteins Wahrheitstafeln

Aussagen							
atomare		molekulare					
p	q	$p \vee q$	$p \wedge q$	$\neg p \vee q$	$p \rightarrow q$	$\neg p \wedge q$	$\neg p \wedge \neg q$
W	W	W	W	W	W	F	F
W	F	W	F	F	F	F	F
F	W	W	F	W	W	W	F
F	F	F	F	W	W	W	W

5.6 Die Grenzen meiner Sprache bedeuten die Grenzen meiner Welt.

6.522 Es gibt allerdings Unaussprechliches. Dies zeigt sich, es ist das Mystische.

6.53 Die richtige Methode der Philosophie wäre eigentlich die: Nichts zu sagen, als was sich sagen läßt, also Sätze der Naturwissenschaft - also etwas, was mit Philosophie nichts zu tun hat - , und dann immer, wenn ein anderer etwas Metaphysisches sagen wollte, ihm nachzuweisen, dass er gewissen Zeichen in seinen Sätzen keine Bedeutung gegeben hat. Diese Methode wäre für den anderen unbefriedigend - er hätte nicht das Gefühl, dass wir ihn Philosophie lehrten - aber sie wäre die einzig streng richtige.

6.54 Meine Sätze erläutern dadurch, dass sie der, welcher mich versteht, am Ende als unsinnig erkennt, wenn er durch sie - auf ihnen - über sie hinausgestiegen ist. (Er muß sozusagen die Leiter wegwerfen, nachdem er auf ihr hinaufgestiegen ist).

Er muß diese Sätze überwinden, dann sieht er die Welt richtig.

7. Wovon man nicht sprechen kann, darüber muß man schweigen.

Der erste Satz 1. sowie der letzte Satz 7. des Tractatus sind nahezu zu geflügelten Worten geworden. Wichtig an dieser Arbeit ist zunächst die antimetaphysische Grundposition und in diesem Zusammenhang die sogenannte "Bildtheorie" der Bedeutung von Sprache. Dieser Theorie zufolge sind Aussagen nur sinnvoll, wenn sie *empirische* Fakten oder Sachverhalte abbilden. Alle Aussagen, die sich auf etwas Normatives, Übernatürliches oder Metaphysisches beziehen, gelten als unsinnig. Die Analyse des Textes führt aber auf ein Problem: Nach den Regeln des Tractatus dürften die Ausdrücke "Realität", "Objekt", "Welt" gar nicht im Tractatus gebraucht werden, denn die Aussage: "Es gibt Objekte in der Welt" bezeichnet selbst noch keinen empirischen Sachverhalt, sondern setzt bereits den Begriff des Sachverhalts voraus. Die Bildtheorie negiert die Sinnhaftigkeit der Aussagen, aus denen der Tractatus selbst besteht, sie negiert gerade den Rahmen, der sie stützen soll. Tatsächlich heißt es in 4.003:

"Die meisten Sätze und Fragen, welche über philosophische Dinge geschrieben worden sind, sind nicht falsch, sondern unsinnig. Wir können daher Fragen dieser Art überhaupt nicht beantworten, sondern nur ihre Unsinnigkeit feststellen. Die meisten Fragen und Sätze der Philosophen beruhen darauf, dass wir unsere Sprachlogik nicht verstehen.

Und es ist nicht verwunderlich, dass die tiefsten Probleme eigentlich keine Probleme sind."

Im Vorwort zum Tractatus schreibt Wittgenstein:

"Wenn diese Arbeit einen Wert hat, so besteht er in zweierlei: Erstens darin, dass in ihr Gedanken ausgedrückt sind, und dieser Wert wird um so größer sein, je besser die Gedanken ausgedrückt sind. - Hier bin ich mir bewußt, weit hinter dem Möglichen zurückgeblieben zu sein. Einfach darum, weil meine Kraft zur Bewältigung dieser Aufgabe zu gering ist, ... Dagegen scheint mir die Wahrheit der hier mitgeteilten Gedanken unantastbar und definitiv. Ich bin also der Meinung, die Probleme im Wesentlichen endgültig gelöst zu haben. Und wenn ich mich hierin nicht irre, so besteht nun der Wert der Arbeit zweitens darin, dass sie zeigt, wie wenig damit getan ist, dass die Probleme gelöst sind."

Der Aussage, dass "die Wahrheit der hier mitgeteilten Gedanken unantastbar und definitiv" sei, scheint auf einem Evidenzerlebnis Wittgensteins zu beruhen; Was Philosophen wie Wittgenstein und Russell auszeichnet, dass sie derlei Erlebnisse später in Frage stellen können und es auch tun. Jedenfalls wurde der Tractatus 1922 mit Russels Hilfe publiziert; Wittgenstein war der Auffassung, nun alle Probleme der Philosophie gelöst zu haben. Deshalb wurde er Grundschullehrer in einer entfernten ländlichen Gegend Österreichs und plante und baute schließlich in den Jahren 1926-1928 in Wien ein Haus für seine Schwester Gretl.

1929 bemerkte er aber, dass er doch noch nicht alle Probleme der Philosophie gelöst hatte, also kehrte er nach Cambridge zurück, um am Trinity

College Philosophie zu lehren. 1939 wurde er dort Professor für Philosophie; die Philosophie in dieser zweiten philosophischen Phase ist der des Tractatus entgegengesetzt. Im zweiten Weltkrieg meldete er sich freiwillig, um als Sanitätsgehilfe erst in London, dann in Newcastle zu arbeiten. Nach dem Krieg nahm er seine Professur wieder auf, legte sie aber 1947 nieder, um sich nur auf das Schreiben (oft in Irland) zu konzentrieren. 1949 hatte er alles geschrieben, was nach seinem Tod als "Philosophische Untersuchungen" publiziert wurde. Wittgenstein starb 1951 an Krebs. Seine letzten Worte waren: "Tell them I've had a wonderful life".

Vorbild für die Form des Tractatus war die formalisierte Sprache der *Principia Mathematica* von Russel und Whitehead. In der zweiten philosophischen Phase erkannte Wittgenstein allerdings, dass es keine logische Ursprache gibt und dass das, was er "Sprachkritik" nennt, sich nur auf die gewöhnliche, dh auf die Umgangssprache beziehen kann. In der Umgangssprache wird aber die Bedeutung eines Wortes durch den Gebrauch in der Sprache festgelegt. In der Bildtheorie der Sprache, wie sie im Tractatus vertreten wird, wird jede metaphysische Deutung der Welt als sinnlos charakterisiert, denn die Bedeutung der Sprache hängt ja von erfahrbaren und bestätigbaren Umständen ab. Für die Anhänger des Wiener Kreises erhielt die logische Analyse der Sprache zentrale Bedeutung. Die Wahrheit oder Falschheit eines Satzes ist nur dann feststellbar, wenn der Satz überhaupt einen Sinn hat, und der Sinn ergibt sich durch die *Methode der Verifikation*. Deshalb vertrat Wittgenstein die Ansicht, dass es überhaupt nur zwei Arten von zulässigen Sätzen geben kann: die analytischen Sätze und die synthetischen Sätze *a posteriori*, wie sie von Kant zuerst beschrieben wurden. Die analytischen Sätze sagen bekanntlich nichts über die Wirklichkeit aus, sie sind entweder wahr oder falsch aufgrund ihrer Form. Dagegen ergibt sich die Wahrheit oder Falschheit der synthetischen Sätze *a posteriori* aus den Zuständen der Welt. Den synthetischen Sätzen *a priori* entsprechen die metaphysischen Sätze; sie haben, den Kriterien zumindest einiger der logischen Empiristen zufolge, keinen Sinn. Im Aufsatz Rudolf Carnaps "Überwindung der Metaphysik durch logische Analyse der Sprache" (1931) wird diese Auffassung elaboriert.

Die wittgensteinschen Thesen und ihre Elaboration durch die Philosophen insbesondere des Wiener Kreises sind nicht unwidersprochen geblieben; insbesondere haben sich auch namhafte Physiker wie Max Planck und – etwas später – Einstein, Schrödinger, Popper und andere gegen die radikalen und ihnen als zu stark vereinfacht erscheinenden Lehren der Philosophen des Logischen Empirismus gewandt. Viele Entwicklungen der Philosophie und insbesondere der Wissenschaftstheorie gehen auf die Auseinandersetzung mit dem Logischen Empirismus zurück, so dass im Folgenden eine kurze Darstellung dieser Philosophie gegeben wird.

6 Der Logische Empirismus

6.1 Einführung

Man kann den Logischen Empirismus als eine Weiterentwicklung des Positivismus, wie er von Auguste Comte und John Stuart Mill konzipiert wurde, sehen, weshalb der Ausdruck 'Neopositivismus' oft als Synonym für 'Logischer Empirismus' gebraucht wird, und seit dem Positivismusstreit zwischen den Anhängern der Philosophie Karl Poppers und denen der Frankfurter Schule wird oft einfach nur von 'Positivismus' gesprochen, womit allerdings der Komplexität der philosophischen Ansätze und Diskussionen innerhalb des Logischen Empirismus keineswegs Genüge getan wird. Im Folgenden wird deshalb nur das Synonym 'Neopositivismus' für 'Logischer Empirismus' verwendet.

Außer dem Ökonomen Otto Neurath waren die meisten der Vertreter des Logischen Empirismus Mathematiker und Physiker mit ausgeprägten philosophischen Interessen, oder es waren Philosophen mit großem Interesse für diese beiden Fächer. Der britische Philosoph Alfred J. Ayer⁸⁰, ein führender Vertreter des Logischen Empirismus in England, betrachtete die Philosophie des Logischen Empirismus, so wie sie insbesondere im Wiener Kreis entwickelt wurde, als Produkt des britischen Empirismus und der neuen Logik. Victor Kraft⁸¹ widerspricht: außer den philosophischen Traditionen des britischen Empirismus seien die Traditionen einer von Kant ausgehenden philosophischen Entwicklung wesentlich, die eher an den Naturwissenschaften orientiert war und zum Neu-Kantianismus insbesondere der Marburger Schule um Hermann Cohen führte, der den philosophischen Hintergrund von Rudolf Carnap, einem der bedeutendsten Vertreter des Logischen Empirismus, bildete.

Es ging zunächst darum, die Philosophie des Empirismus an die Entwicklungen in der Mathematik sowie in der Physik der Logik, wie sie durch die Arbeit insbesondere Gottlob Freges und Bertrand Russells angestossen wurden, und damit verbunden die Entwicklung einer Theorie der Empirie, für die die Entwicklung der Relativitätstheorie durch Albert Einstein einen wesentlichen Anstoß gab. Wittgensteins *Tractatus-logicus-philosophicus* lieferte einige der zentralen Ideen, die Ausgangspunkt der philosophischen Arbeit der Philosophen des Wiener Kreises waren. Die Thematik des Wiener Kreises läßt etwas schlagwortartig durch die folgende Liste umreißen:

- Erkenntnisse über die Welt lassen sich nur empirisch gewinnen; dieses Postulat impliziert eine Kritik am Kantschen Begriff der synthetisch apriorischen Sätze,
- Gesprochen werden kann demnach nur über empirische Aussagen und

⁸⁰1910 – 1989

⁸¹1880 – 1975

die logischen Implikationen dieser Sätze; "metaphysische" Sätze haben demnach keinen Sinn, sie sind "Scheinsätze", Probleme, die sich aus der Diskussion über die Inhalte solcher Sätze ergeben, sind "Scheinprobleme" und die logische Analyse der Sprache wird zu einem philosophischen Imperativ,

- Theoretische Sätze ergeben sich durch Verallgemeinerung aus empirischen Basissätzen, ihre Wahrheit ergibt sich aus ihrer Verifikation, – falls diese möglich ist.
- Wissenschaftliche Begriffe müssen ebenfalls auf Basissätze zurückgeführt werden, es muß eine Sprache der Wissenschaft gefunden werden, die die Ambiguitäten der Umgangssprache vermeidet,
- Aussagen der Logik sind, für sich genommen, tautologisch und deshalb inhaltsleer; dieser Sachverhalt ist zwar, wie die Beschäftigung mit der Logik zeigt, einigermaßen evident, steht aber in Widerspruch zu Hegels Interpretation der Logik, die auch ontologische Aspekte umfaßt und die von vielen Philosophen der hegelschen Linie des Idealismus geteilt wurde (und wird). Diese Unterschiede bezüglich der Auffassungen über die Logik waren und sind Anlaß für intensive und zum Teil polemische Diskussionen zwischen Hegelianern und Anhängern des Wiener Kreises,
- Für alle Wissenschaften gelten die gleichen Grundsätze, weshalb es um die Schaffung einer "Einheitswissenschaft" geht; die Aufgabe der Philosophie besteht in der logischen Analyse wissenschaftlicher Sätze bzw. Satzsysteme. Basis für diese Analyse ist die "neue Logik".

Zwar waren sich die Mitglieder des Wiener Kreises hinsichtlich einer allgemeinen Ablehnung der Metaphysik weitgehend einig, in Bezug auf die anderen Punkte gab es allerdings durchaus kontroverse Diskussionen.

Ausgangspunkt für viele Diskussionen war Wittgensteins Tractatus. Eine zentrale Frage ist das Problem der Wahrheit wissenschaftlicher Theorien. Wittgenstein hatte postuliert, dass elementare empirische Sachverhalte in Anlehnung an Russell in "atomaren" Aussagen geäußert werden, aus denen sich komplexere Aussagen ("molekulare Aussagen") bilden lassen. Die Wahrheit atomarer Aussagen ergebe sich, so Wittgenstein, durch die 'Methode ihrer Verifikation', und für die molekularen Aussagen lasse sich die Wahrheit über die von ihm vorgeschlagenen 'Wahrheitstabellen' ermitteln:

Die Tabelle 13, Seite 155, zeigt einfache Beispiele: p und q sind irgendwelche Aussagen (hier als 'atomar' gekennzeichnet, aber im Prinzip kann es sich dabei auch um molekulare Aussagen handeln), und die molekularen Aussagen sind $p \vee q$ etc. Die Wahrheitswerte der molekularen Aussagen ergeben sich einerseits aus den Wahrheitswerten W bzw. F der atomaren Aussagen, andererseits aus der Bedeutung der Junktoren \vee , \wedge und \neg . Wie

die Tabelle zeigt, sind die Aussagen $\neg p \vee q$ und $p \rightarrow q$ ist, also "Wenn p , dann auch q " (materiale Implikation), äquivalent. Ihre wahre Kraft zeigen die Wahrheitstabellen natürlich erst, wenn sehr viel komplexere molekulare Aussagen auf ihre Wahrheit geprüft werden sollen.

Die Frage nach einer Charakterisierung atomarer Aussagen erweist sich allerdings als abgründig. Rudolf Carnap nannte die atomaren Aussagen 'Protokollsätze' und es ergab sich sehr schnell schon innerhalb des Wiener Kreises, insbesondere mit Otto Neurath, eine Diskussion über die Möglichkeit solcher Sätze, worauf weiter unten noch näher eingegangen wird. Generell läßt sich sagen, dass viele der im Wiener Kreis diskutierten Fragen in immer neuen Varianten diskutiert werden; neuere philosophiegeschichtliche Untersuchungen zeigen, dass die Theorien des Logischen Empirismus komplexer und "tiefer" waren als von den Kritikern behauptet (Zalta, 2008). Die Überzeugung, dass die Natur ohne Rückgriff auf Begriffe wie "das Absolute", "die Totalität", "das Wesen" etc zu erforschen sei ist bei den meisten (Natur-)Wissenschaftler(inne)n eine Art von Grundüberzeugung, zu der letztlich auch die Idee einer Einheitswissenschaft gehört.

Die Mehrheit der Philosophen im deutschsprachigen Raum, also die von Neurath so genannte 'Schulphilosophie', stand dem Logischen Empirismus ablehnend gegenüber, insbesondere wenn sie der hegelschen Linie des Deutschen Idealismus nahestanden. Aber auch Karl Popper, keineswegs ein Freund der hegelschen Philosophie, war entgegen einer oft geäußerten Meinung *kein* Mitglied des Wiener Kreises und hat das Etikett "Positivist" bzw. "Neopositivist" nie für sich akzeptiert. In seiner Autobiographie argumentierte er, er sei es schließlich gewesen, der dem (Neo-)Positivismus mit seiner Kritik am Induktionsprinzip und seiner Gegentheorie des *Kritischen Rationalismus* ein Ende gesetzt habe.

Die meisten Vertreter des Logischen Empirismus verließen Österreich oder Deutschland nach der Machtübernahme der Nationalsozialisten 1933. In England und noch mehr in den USA hatten sie, wie auch Karl Popper, beträchtlichen Einfluß auf die Entwicklung der Philosophie, während im Deutschland der Nachkriegszeit die Theorien die dem Logischen Empirismus äußerst kritisch gegenüber stehende Frankfurter Schule eine nahezu dominante Rolle zuwuchs. Ein Grund hierfür ist wohl die Tatsache, dass die Frankfurter Schule ein Gegenprogramm zum Konservatismus und restaurativen Geist der Nachkriegszeit lieferte und zudem medial präsent war⁸², während der Logische Empirismus kaum vertreten war, weil die Mitglieder des Wiener bzw. Berliner Kreises in den USA oder wohin auch immer es sie verschlagen hatte verblieben waren, und die Philosophie des Logischen Empirismus wegen der Fragen, auf die in diesen Jahren fokussiert wurde,

⁸²Albrecht, C., Behrmann, G. C., Bock, M. Homann, H. , Tenbruck, F.: Die intellektuelle Gründung der Bundesrepublik: Eine Wirkungsgeschichte der Frankfurter Schule. Frankfurt 1999

als eher unpolitisch wahrgenommen wurde. Darüber hinaus denunzierten die Vertreter der Frankfurter Schule den Logischen Empirismus als 'assertiv' gegenüber den gegebenen politischen Verhältnissen (Horkheimer (1937) und später im Positivismusstreit), – "Positivisten" wurden u.a. als vom bürgerlichen Dumpfsinn geprägte Protofaschisten charakterisiert, trotz der "linken" Einstellung der meisten der Vertreter des Logischen Empirismus. Zu fragen ist auch, ob der eigentümlich apodiktische und oft parataktische Stil der Frankfurter Schule, in Bezug auf den sie Philosophen wie etwa Heidegger, aber auch Husserl (und vielen anderen) ähnelt, der Öffentlichkeit der 50-er und 60-er Jahre nicht mehr entgegen kam als der detailliert argumentierende Stil der "Positivisten"⁸³. Die Kritik der Frankfurter Schule an den Logischen Empiristen wird in einem gesonderten Kapitel diskutiert werden.

6.2 Das Manifest des Wiener Kreises

Anfang 1929 erhielt Moritz Schlick einen Ruf an die Universität Bonn, entschließt sich aber, in Wien zu bleiben. Die Mitglieder seines "Kreises" werden sich bewußt, welchen Verlust sie erleiden würden, ginge Schlick nach Bonn. Sie veröffentlichen eine Schrift "Wissenschaftliche Weltauffassung – der Wiener Kreis" in der Reihe *Veröffentlichungen des Vereins Ernst Mach*. Sie nennen diese Auffassung eine 'wissenschaftliche Weltauffassung', die durch gewisse grundsätzliche Einstellungen charakterisiert sei. Dieses Manifest wird gern insbesondere von Gegnern der Philosophie des Wiener Kreises zitiert, um die angebliche gedankliche Kurzatmigkeit des Logischen Empirismus zu demonstrieren. Tatsächlich werden die philosophischen Bemühungen des Kreises deutlich verkürzt repräsentiert. Gleichwohl liefert der Text zumindest eine knappe Einführung in die Grundannahmen, von denen man in Wien ausgegangen war.

Als erstes Ziel wird die Einheitswissenschaft genannt. Die verschiedenen Wissenschaften sollen zusammengebracht werden, wobei es um das 'intersubjektiv Erfassbare' gehen soll. Es wird 'Sauberkeit und Klarheit' der Begriffe gefordert, und 'dunkle Fernen und unergründliche Tiefen' werden abgelehnt, denn: "Alles ist am Menschen zugänglich; und der Mensch ist das Maß aller Dinge." Die wissenschaftliche Weltauffassung kenne keine unlösbaren Rätsel, traditionelle philosophische Probleme seien *Scheinprobleme*, die "teils in empirische Probleme umgewandelt und damit dem Urteil der Erfahrungswissenschaft unterstellt werden." Philosophische Arbeit besteht in der Klärung von Aussagen mittels logischer Analyse, wobei explizit auf Bertrand Russell Bezug genommen wird.

Weiter sei es die Methode der logischen Analyse, durch die sich der neue Positivismus vom alten unterscheide, der mehr 'biologisch-psychologisch' ori-

⁸³Schnädelbach (2012), p. 33, zitiert Adorno, der nach seiner Rückkehr aus dem Exil in Oxford erstaunt berichtete, dass es dort immer nur auf das bessere Argument angekommen sei.

entiert gewesen sei. Metaphysische Aussagen gelten nicht mehr als entweder wahr oder falsch, – sie gelten vielmehr als sinnlos: "Wenn jemand behauptet: "Es gibt keinen Gott", "Der Ursprung der Welt ist das Unbewußte", "es gibt eine Entelechie als leitendes Prinzip im Lebewesen", so sagen wir ihm nicht: "was du sagst, ist falsch"; sondern wir fragen ihn: "was meinst du mit deinen Aussagen?" Denn Sinn machen nur empirische Aussagen, und dieser Sinn erschließt sich durch logische Analyse. Damit ist die "Rückführung auf einfachste Aussagen über empirisch Gegebenes" gemeint. Andere Aussagen seien bedeutungslos. Jede 'metaphysische Philosophie' wird abgelehnt. Die zwei logischen Grundfehler einer jeden metaphysischen Philosophie seien (i) eine zu enge Bindung an die Form der traditionellen Sprachen, und (ii) eine 'Unklarheit über die logische Leistung des Denkens'. In der gewöhnlichen Sprache werden Substantive sowohl für Dinge (Radiergummi) wie auch für Eigenschaften (Härte) verwendet, ebenso für Relationen (Freundschaft), Vorgänge (Schlaf) etc verwendet, so dass sie zu einer "dinghaften Auffassung funktionaler Begriffe (Hypostasierung, Substanzialisierung)" führe.

Die Autoren nennen einen zweiten 'Grundfehler der Metaphysik': Dieser bestehe in der Annahme, dass das Denken aus sich selbst heraus und ohne Verwendung von Erfahrungsmaterial zu Erkenntnissen über die Welt führen (man denke an Hegels "Arbeit der Begriffe"). Die logische Analyse zeige aber, dass das Denken, also das logische Schließen, letztlich nur aus tautologischen Umformungen besteht, also nichts erschließt, was nicht schon in irgendwelchen Prämissen enthalten ist. Demnach könne keine Metaphysik aus dem 'reinen Denken' entwickelt werden. Die Autoren betonen, dass hiermit auch die 'Systeme des Deutschen Idealismus' und 'die versteckte Metaphysik des Kantischen und des modernen Apriorismus' überwunden werden. Es gebe keine Erkenntnis aus reiner Vernunft und eben auch keine synthetischen Sätze a-priori, wie sie Kant postuliert habe. Die Poincaréschen Betrachtungen zur Struktur des Raumes, die keinesfalls euklidisch sein muß, wird hier Pate gestanden haben. Die wissenschaftliche Weltanschauung kenne nur Erfahrungssätze über was für Gegenstände auch immer und die analytischen Sätze der Logik und Mathematik.

Insbesondere in der Philosophie des Deutschen Idealismus⁸⁴ spielt oft die Intuition eine etwas magische Rolle: Die Intuition vermittele Einsichten, die sich angeblich dem analysierenden Verstand entziehen. Im Manifest wird die Intuition nicht abgelehnt, aber es wird ihr nur die Rolle eines Instruments zum Suchen von Aussagen zugebilligt: "Abgelehnt wird die Auffassung, die in der Intuition eine höherwertige, tieferdringende Erkenntnisart sieht, die

⁸⁴Gemeint ist insbesondere die an die Philosophie Hegels anknüpfende Philosophie, auch wenn bestimmte Positionen Hegels kritisiert werden, wie etwa bei Marx und später bei Adorno. Es ist nicht nur der durch Hegel geprägte Sprachstil, der hier kritisiert wird, sondern der Mangel an Argumentation im strengen Sinne: Aussagen reflektieren *phänomenologisch* "gesehene" Einsichten, von denen aber nicht klar ist, ob sie wirklich auch Einsichten oder nicht einfach nur Assoziationen sind.

über die sinnlichen Erfahrungsinhalte hinausführen können und nicht durch die engen Fesseln begrifflichen Denkens gebunden werden dürfe.“ Die Autoren stellen zwei Punkte, die die ‚wissenschaftliche Weltauffassung‘ wesentlich charakterisieren, heraus: Die Auffassung ist

1. *empiristisch und positivistisch*: Es gibt nur Erfahrungserkenntnis, die auf dem unmittelbar Gegebenen beruht. Damit ist die Grenze für den Inhalt legitimer Wissenschaft gezogen, und sie ist
2. gekennzeichnet durch die Anwendung einer bestimmten Methode, nämlich der *logischen Analyse*. Das Bestreben der wissenschaftlichen Arbeit geht dahin, das Ziel, die Einheitswissenschaft, durch Anwendung dieser logischen Analyse auf das empirische Material zu erreichen.

Der Sinn eines jeden Begriffs, aus welcher Wissenschaft auch immer, soll sich demnach auf eine Aussage über das Gegebene zurückführen lassen, oder durch schrittweise Rückführung auf andere Begriffe, „bis hinab zu den Begriffen niederster Stufe, die sich auf das Gegebene selbst beziehen.“ Die angewendeten Begriffe werden damit in ein „Konstitutionssystem“ eingeordnet. Die Untersuchungen, die ein solches System erzeugen, definieren eine „Konstitutionstheorie“, die den Rahmen für die geforderten logischen Analysen liefern soll. Die traditionelle, sogenannte aristotelisch-scholastische Logik sei aber für ein solches Unternehmen völlig ungeeignet, dazu bedürfe es der modernen symbolischen Logik, für die der Name ‚Logistik‘ eingeführt wird. Diese Logik gestatte es dann, in der Wissenschaft auftretende intuitive Schlussfolgerungen zu formalisieren, d.h. „in eine strenge, durch den Zeichenmechanismus automatisch kontrollierte Form zu bringen.“ Zu den „niedersten“ Schichten des Konstitutionssystems gehören die eigenpsychischen Erlebnisse und Qualitäten, dann kommen die physischen Gegenstände, daraus ergeben sich die fremdpsychischen und schließlich die Gegenstände der Sozialwissenschaften. In den Grundzügen sei das Konstitutionssystem schon erkennbar, aber es bleibe noch viel zu tun. Die Autoren schließen den programmatischen Teil des Manifests mit dem Hinweis, dass wissenschaftliche Beschreibungen „sich nur auf die *Struktur* (Ordnungsform) der Objekte“ beziehen könnten, nicht aber auf deren „Wesen“. Die Sprache liefere die „Strukturformeln“, in denen sich die gemeinsame Erkenntnis der Menschen darstelle.

Es folgt eine Explikation einzelner, von den Autoren so genannter Problemgebiete, wie die Grundlagen der Arithmetik, der Physik, der Geometrie, der Biologie und Psychologie und schließlich der Sozialwissenschaften, die hier nicht weiter dargestellt werden muß.

Dass Manifest suggeriert eine Homogenität der philosophischen Auffassungen der Mitglieder des Wiener Kreises, die wohl in dieser Ausprägung gar nicht existiert hat (Haller (1993), Uebel (2006)). Es sollen zunächst die Ansichten eines der führenden Mitglieder des Wiener Kreises, Rudolf Carnap, ein wenig expliziter beschrieben werden, dessen Positionen haben sich als

charakteristisch für die Philosophie des Wiener Kreises erwiesen haben, und ihre Fruchtbarkeit erwies sich gerade durch die kritischen Diskussionen, die sie erzeugten und durch die auch Carnap immer wieder zu Modifikationen seines Ansatzes gebracht wurde.

6.3 Der Wiener Kreis

Die Literatur zur Philosophie des Wiener Kreises ist sehr ausgedehnt und es ist oft nützlich, die Originaltexte zu lesen⁸⁵, wenn man eine tieferes Verständnis erlangen will.

Machs "Antimetaphysische Vorbemerkungen" (in 'Analyse der Empfindungen') wurden zum Ausgangspunkt der Weiterentwicklung des Positivismus zum Neopositivismus oder Logischen Empirismus, oder, wie O. Neurath vorschlug, zum logisierenden Empirismus. Kern des Wiener Kreises war der "erste Wiener Kreis" um den Sozial- und Wirtschaftswissenschaftler Otto Neurath⁸⁶, der diesen Kreis initiierte, den Physiker Philipp Frank⁸⁷, und den Mathematiker Hans Hahn⁸⁸. Sie bildeten einen Verein, den sie ins Vereinsregister als "Verein Ernst Mach" eintragen ließen. Die zentrale Zielsetzung des Vereins war die Entwicklung einer nichtmetaphysischen Philosophie, die die Basis von an der Sinneserfahrung orientierten Einzelwissenschaften liefern sollte. Der Ansatz des Wiener Kreises korrespondierte zu Überlegungen französischer Wissenschaftler wie denen des Mathematikers Jules Henri Poincaré sowie des Physikers und Wissenschaftshistorikers Pierre Duhem. Der erste Wiener Kreis wurde dann zum *Wiener Kreis* mit dem 1922 von Kiel nach Wien berufenen Physiker und Philosophen Moritz Schlick⁸⁹ als intellektuellem Zentrum. Zum Wiener Kreis gehörten der Rechtsphilosoph Felix Kaufmann⁹⁰, sowie Schlicks engste Schüler und Mitarbeiter Herbert Feigl⁹¹ und Friedrich Waismann⁹². Der Logiker Kurt Gödel⁹³ nahm zeitweise an den regelmäßigen Sitzungen des Kreises teil, hielt sich aber in den Diskussionen zurück; die charakteristischen Auffassungen der Mitglieder des Wiener Kreises scheint er nicht geteilt zu haben (Goldsteen (2005)). 1926 stieß noch der aus Deutschland kommende Dozent für Philosophie Rudolf Carnap⁹⁴ hinzu, damals einer der bedeutendsten Philosophen, Logiker und Wissenschaftstheoretiker. Zum Umkreis des Wiener Kreises gehörten ferner

⁸⁵Literatur mit Originaltexten: Stöltzner, M., Uebel, T.: *Wiener Kreis: Texte zur wissenschaftlichen Weltauffassung von Rudolf Carnap, Otto Neurath, Moritz Schlick, Philipp Frank, Hans Hahn, Karl Menger, Edgar Zilsel und Gustav Bergmann*, Meiner-Verlag 2009

⁸⁶Otto Neurath (1882 – 1945), Ökonom, Philosoph

⁸⁷Philipp Frank (1884 – 1966), Mathematiker, Physiker, Philosoph

⁸⁸Hans Hahn (1879 – 1934), Mathematiker, Philosoph

⁸⁹Moritz Schlick (1882 – 1936)

⁹⁰Felix Kaufmann (1895 – 1949), Jurist und Philosoph

⁹¹Herbert Feigl (1902 – 1988), Philosoph

⁹²Friedrich Waismann (1896 – 1959), Mathematiker, Physiker, Philosoph

⁹³Kurt Gödel (1906 – 1978), Mathematiker und Logiker

⁹⁴Rudolf Carnap (1891 – 1970), Mathematiker, Physiker, Philosoph

der Psychologe Karl Bühler⁹⁵ sowie die Sprachphilosophen Alfred Ayer⁹⁶ aus England und Arne Næss⁹⁷ aus Norwegen.

Der Wiener Kreis beginnt offiziell, als Kurt Hahn im Jahre 1924 vorschlägt, sich regelmäßig zu treffen, um Satz für Satz Wittgensteins *Tractatus Logico-Philosophicus* zu diskutieren. Die Treffen fanden stets an einem Donnerstag in Schlicks Wohnung statt.

Viele der im Kreis diskutierten Fragen bezogen sich direkt oder indirekt auf den Wahrheitsbegriff. Wittgenstein hatte im *Tractatus* eine Bildtheorie der Sprache postuliert und dabei ein Kriterium für die Wahrheit eines Satzes aufgestellt: die Wahrheit eines Satzes ergibt sich aus seiner Verifikation. Wittgenstein geht dabei offenbar von der Korrespondenztheorie der Wahrheit aus: Elementarsätze sind entweder wahr oder falsch; sie sind wahr, wenn der in ihnen behauptete Sachverhalt tatsächlich vorliegt. Komplexe Aussagen sind aus durch die logischen Junktoren 'und', 'oder', 'nicht' verbundene Elementaraussagen zusammengesetzt. Ihr Wahrheitswert läßt sich über die Wahrheitstabellen entscheiden (vergl. auch Tetens (2009)⁹⁸). Es zeigt sich leider, dass die Frage nach der Wahrheit nicht so einfach zu beantworten ist.

Moritz Schlick war Schüler von Max Planck, lieferte als erster eine philosophische Interpretation der Relativitätstheorie und argumentierte, dass die bisherige Erkenntnistheorie einer dringenden Revision bedürfe. Dabei versuchte eine Abgrenzung vom Machschen Positivismus einerseits und dem Neukantianismus der Marburger Schule andererseits zu finden. Dies führte ihn zu einer Abkehr von der Korrespondenztheorie der Wahrheit – nach Frank das 'Grundübel der Schulphilosophie' – und zur Übernahme einer konventionalistischen Wahrheitstheorie. Von Wahrheit könne man reden, wenn es zur Etablierung einer eindeutigen Zuordnung von Tatsachen zu den Symbolen einer Theorie komme. Da verschiedene Theorien einen gegebenen Sachverhalt gleich gut erklären können müsse man diejenige wählen, die die sparsamste Beschreibung der Phänomene liefere (Ockhams Rasierer), d.h. diejenige Theorie, die die kleinere Zahl freier Parameter benötige.

1930 publiziert Schlick einen Aufsatz *Gibt es ein Materiales Apriori?* (Schlick, 1969), in dem er sich mit der Kantschen Unterscheidung von analytisch a priori- und synthetisch a priori-Sätzen auseinandersetzt. Synthetisch apriorische Aussagen sind Aussagen über die Welt, und insofern sind sie *material apriorische Aussagen*. Er argumentiert, dass analytisch a priori-sche Sätze rein tautologisch seien, und gibt Kant recht, wenn der sagt, "die ganze Logik sei vom Prinzip des Widerspruchs her zu verstehen". Analytisch apriorische Sätze sind wahr wegen ihrer Form: "wer den Sinn einer Tautologie eingesehen hat, hat damit zugleich ihre Wahrheit eingesehen; deshalb ist sie a priori." Bei einem synthetischen Satz aber müsse man zuerst den Sinn

⁹⁵Karl Bühler (1879 – 1963), Psychologe, insbesondere Sprach- und Denkpsychologe

⁹⁶Alfred Jule Ayer (1910 – 1989), britischer Philosoph

⁹⁷Arne Dekke Eide Næss (1912 – 2009), Philosoph

⁹⁸Tetens, H.: Wittgensteins "Tractatus": Ein Kommentar. Reclam, 2009

verstehen und dann feststellen, ob er wahr oder falsch ist, – deshalb ist er a posteriori. Die Frage sei aber, ob diese Charakterisierung als 'a posteriori' sinnvoll sei. Kants Ausgangspunkt bei dieser Kategorisierung als a posteriori sei sein Staunen über die Existenz synthetischer und doch allgemein gültiger Urteile in den exakten Wissenschaften. Die gesamte analytische Arbeit der *Kritik der Reinen Vernunft* sei der Auflösung der Frage, wie dies möglich sei gewidmet. Die Kantsche Lösung ist, so Schlick, dass synthetisch a priorische Urteile "die Form der Erfahrung zum Ausdruck bringen, welche das Bewußtsein aller Erkenntnis aufprägt." Zur Annahme der Existenz synthetisch apriorischer Urteile sei Kant gewissermaßen gegen seinen rationalistischen Instinkt geführt worden.

Schlick ist der Ansicht, dass es synthetisch apriorische Urteile *nicht* gibt. Man sei inzwischen (d.h. seit der Zeit Kants) zu der Einsicht gekommen, dass die Sätze der Mathematik nicht synthetisch seien, und die Sätze der Naturwissenschaft seien nicht apriorisch. Der Empirismus, wie er vom Wiener Kreis verstanden wurde, stelle eben die Behauptung auf, dass es *nur* analytisch apriorische Sätze gebe, also nur tautologische Sätze seien analytisch apriorisch. Ein synthetischer Satz sei einer, der "wirklich eine Erkenntnis" ausdrückt, und er werde wie im Leben als auch in der Wissenschaft zur Mitteilung eines Tatbestandes verwendet, während ein analytischer Satz eine andere Funktion habe, nämlich die rein formale Umformung eines Satzes in äquivalente Sätze, womit er nur ein technisches Hilfsmittel innerhalb eines Beweises, also einer Deduktion sei. Die Geltung einer analytischen, also tautologischen Aussage hänge nicht von der Erfahrung ab, man müsse nur wissen, ob zwei Aussagen, die ineinander transformiert werden können, äquivalent sind oder nicht, wozu nur ihre Bedeutung bekannt sein müsse, nicht aber irgendwelche Tatbestände der Welt. Synthetisch *apriorische* Sätze erscheinen im Lichte des von ihm, Schlick, vertretenen Empirismus eine logische Unmöglichkeit zu sein. Schlick nennt als Beispiel die Geometrie: wie schon Poincaré argumentiert hat (vergl. Abschnitt 5.6.1, p. 117), kann über die "richtige" Geometrie weder empirisch noch nicht-empirisch entschieden werden, die einzige Notwendigkeit, die Schlick in der Geometrie sehen kann, ist die "logische des deduktiven Zusammenhanges, welche die Geltung der Lehrsätze unter sich ist, welche die Geltung der Sätze für den "wirklichen" anschaulichen Raum ganz offen läßt." In anderen Worten, aus einer gegebenen Geometrie lassen sich keine Aussagen über die reale Welt ableiten. Wäre das so, hätte man ein materiales Apriori. Aber die material apriorischen Sätze seien, so Schlick, rein begrifflicher Natur.

Schlick illustriert seine Auffassung am Beispiel der Königin, die ein grünes Kleid trug. Dass sie ein grünes Kleid trug, ist eine empirische Feststellung, – die Aussage ist insofern nicht trivial, als sie auch ein rotes Kleid hätte tragen können, auch wenn gerade nur grüne Kleider in Mode sind. Mithin ist der Satz "Die Königin trug ein rotes Kleid" genau so sinnvoll wie "Die Königin trug ein grünes Kleid", man weiß genau, was mit beiden Sätzen gemeint ist,

selbst wenn man nie ein rotes oder grünes Kleid gesehen hat. Keinen Sinn aber hat die Aussage, dass das Kleid der Königin sowohl rot wie auch grün gewesen sei (Schlick meint wohl nicht, dass das Kleid aus roten und grünen Stoffstücken zusammengesetzt sein kann, sondern dass es überall sowohl rot wie auch grün sein soll, in dem Sinne, dass auch ein Mensch nicht sowohl 160 cm wie auch 180 cm groß sein kann). Hielte man eine derartige Konjunktion für möglich, so habe man einfach nicht verstanden, was es heißt, 160 bzw 180 cm groß zu sein. 'Rot und grün', '160 und 180 cm groß' sind unmögliche Attribute nicht, weil man sie in dieser Kombination noch nie beobachtet hat, sondern weil sie begrifflich nicht möglich sind und insofern sinnlose Wortverbindungen repräsentieren. Es sind die logischen Regeln, die derartige Verbindungen verbieten. Vertritt man also die Ansicht, es gäbe ein materiales Apriori, so übersieht man die logische Struktur der Begriffe, die den Sinn von Konjunktionen festlegen. Ein Mensch kann nicht zugleich 30 und 40 Jahre alt sein, und ist die Rede von einem Ton, so kann er nur eine bestimmte Höhe haben. Ließe man es zu, dass die Aussage, ein Gegenstand sei rot, auch bedeuten kann, dass er grün ist, so würden Farbworte eine ganz andere Bedeutung haben als die, die sie in der Umgangssprache nun einmal haben. Man müßte ein neues Wort einführen für Gegenstände, die nur rot, nicht aber grün sein können, etc.

Schlicks Argumentation war zugleich eine Kritik an der Phänomenologie, insbesondere war sie Attacke gegen deren Begründer, Edmund Husserl (1859 – 1939)⁹⁹, sowie an Max Scheler (1874 – 1928), die das materiale Apriori in unkantischer Weise verwendeten. Schlick zitiert Scheler:

„Als Apriori' bezeichnen wir alle jene idealen Bedeutungseinheiten und Sätze, die unter Absehen von jeder Art von Setzung der sie denkenden Subjekte und ihrer realen Naturbeschaffenheit und unter Absehen von jeder Art von Setzung eines Gegenstandes, auf den sie anwendbar wären, durch den Gehalt einer unmittelbaren Anschauung zur Selbstgegebenheit kommen.“ (Aus "Der Formalismus in der Ethik und die materiale Wertethik", p. 43)

Mit dem materialen Apriori sollen Sätze bezeichnet werden, die allgemeingültig sind. Die Quelle solcher Sätze sei eine phänomenologische Erfahrung, wobei aber, so Schlick, dem Wort 'Erfahrung' eine neue Bedeutung gegeben werde (etwa die "Wesensschau" Husserls), weshalb Husserl und Scheler auch der Ansicht seien, Kant müsse wegen dessen Gebrauchs des synthetisch Apriorischen kritisiert werden: "Die Identifizierung des 'Apriorischen' mit dem 'Formalen' ist ein Grundirrtum der Kantischen Lehre." (In: *Der Formalismus ...*, S. 49). Absolut allgemeingültige Sätze müssen demnach nicht rein formaler Natur sein. Man kann demnach, wenn man etwa eine Wesensschau

⁹⁹Phänomenologie ist natürlich schon vor Husserl betrieben worden, im 19-ten Jahrhundert insbesondere von Hegel (Phänomenologie des Geistes), allerdings verfolgt Husserl explizit einen anderen Ansatz, auf den an dieser Stelle nicht weiter eingegangen werden kann.

der phänomenologischen Art betreibt, zu wahren Aussagen über die Welt gelangen, – ganz ohne die Empirie. Natürlich ist dies mit den Ansichten der Philosophen des Wiener Kreises nicht kompatibel, und Schlick hat zu zeigen versucht, woraus sich diese Inkompatibilität nährt.

M. Schlick war ein scharfer Gegner jeglicher Metaphysik. Die Zitate aus seiner Arbeit *Erleben, Erkennen, Metaphysik*, (Kantstudien, Bd. 31, S. 146) illustrieren diese Gegnerschaft:

”An die Stelle von Untersuchungen des menschlichen ”Erkenntnisvermögens” tritt, soweit sie nicht der Psychologie überantwortet werden können, die Besinnung über das Wesen des Ausdrucks, der Darstellung, d. h. jeder möglichen ”Sprache” im allgemeinsten Sinne des Worts.

Es gibt daher keine prinzipiell unbeantwortbaren Fragen, keine prinzipiell unlösbaren Probleme. Was man bisher dafür gehalten hat, sind keine echten Fragen, sondern sinnlose Aneinanderreihungen von Worten, die zwar äußerlich wie Fragen aussehen, da sie den gewohnten Regeln der Grammatik zu genügen scheinen, in Wahrheit aber aus leeren Lauten bestehen, weil sie gegen die tiefen inneren Regeln der logischen Syntax verstoßen, welche die neue Analyse aufgedeckt hat.

Die Fragen nach der ”Geltung und den Grenzen der Erkenntnis” fallen fort. Erkennbar ist alles, was sich ausdrücken lässt, und das ist alles, wonach man sinnvoll fragen kann.

Durch die Philosophie werden Sätze geklärt, durch die Wissenschaften verifiziert. Bei diesen handelt es sich um die Wahrheit von Aussagen, bei jener aber darum, was die Aussagen eigentlich meinen. Inhalt, Seele und Geist der Wissenschaft stecken natürlich in dem, was mit ihren Sätzen letzten Endes gemeint ist; die philosophische Tätigkeit der Sinngebung ist daher das Alpha und Omega aller wissenschaftlichen Erkenntnis.

Es war einer der schwersten Irrtümer vergangener Zeiten, dass man glaubte, den eigentlichen Sinn und letzten Inhalt wiederum durch Aussagen zu formulieren, also in Erkenntnissen darstellen zu können: es war der Irrtum der ”Metaphysik”.

So fällt die Metaphysik dahin, nicht weil die Lösung ihrer Aufgabe ein Unterfangen wäre, dem die menschliche Vernunft nicht gewachsen ist (wie etwa Kant meinte), sondern weil es diese Aufgabe gar nicht gibt.

Man kann die heftige Ablehnung der Metaphysik als Reaktion auf die bis ins Obskure reichenden Begrifflichkeiten des hegelschen Zweiges des Deutschen Idealismus sehen, die dem auf klare Konzeptionen eingestellten Physiker ein Graus gewesen sein müssen. So legt Schlick Wert auf den Unterschied zwischen ’Kennen’ und ’Erkennen’. Nur das Erkennbare sei mitteilbar. Das durch unmittelbare Vertrautheit mit dem Gegebenen ’Kennen’ werde von den Metaphysikern als ’Erkennen’ mißverstanden, aber dieses Kennen sei nur eine psychologische Voraussetzung für die Wirklichkeitserfahrung.

Schlick hatte intensive Diskussionen mit Wittgenstein, dessen Ansicht, der Sinn eines Satzes sei die Methode seiner Verifikation, er teilt bzw. übernimmt. Dabei geht es nicht darum, dass es im Einzelfall unmöglich sein kann, dass eine derartige Verifikation vorgenommen wird, sondern es geht um die prinzipielle, logische Möglichkeit. Ein Beispiel hierfür ist der Begriff der Gleichzeitigkeit, dessen umgangssprachliche Bedeutung in der speziellen Relativitätstheorie Einsteins revidiert wird. Es sei demnach "sinnlos", von 'absoluter Gleichzeitigkeit' zu sprechen, da sie im Prinzip nicht beobachtbar ist.

6.3.1 Rudolf Carnaps Argumentationen

Rudolf Carnap (1891 – 1970) hatte Mathematik, Physik und Philosophie studiert, u. A. bei Gottlob Frege in Jena; 1926 habilitierte er sich mit der Arbeit *Der logische Aufbau der Welt* in Wien, wo er zu einem der führenden Mitglieder des Wiener Kreises wurde. 1936 emigrierte er in die USA, wo er bis zu seinem Tode lebte.

1929 erschien das Manifest des Wiener Kreises: Eine Art Programmschrift für eine 'Wissenschaftliche Philosophie' (s. Abschnitt 6.3). In ihr wird die Rolle der logischen Analyse hervorgehoben. Wie sehr die hier zur Anwendung kommende Logik von Russell geprägt war, verdeutlicht ein Artikel von Rudolf Carnap in der Zeitschrift *Erkenntnis* aus dem Jahr 1930 (Carnap (1930)). In dieser Arbeit bezeichnet Carnap die Logik als *neue wissenschaftliche Methode des Philosophierens*, womit die logische Analyse von Sätzen und Begriffen der empirischen Wissenschaft gemeint ist. Die Logik sei nicht mehr nur eine philosophische Disziplin neben anderen, sondern die Methode des Philosophierens schlechthin. 'Logik' sei im weitesten Sinne zu verstehen, nämlich als *Zusammenfassung der reinen, formalen Logik und der angewandten Logik* oder *Erkenntnistheorie*. Wie schon im Zusammenhang mit den Russellschen Arbeiten erwähnt, begann die Entwicklung der neuen Logik mit den Versuchen, grundlegende Probleme in der Mathematik zu lösen, weshalb es auch Mathematiker waren, die diese Entwicklung vorantrieben. Philosophen, merkt Carnap an, würden sich der neuen Logik nur vorsichtig nähern, und das läge nicht nur an dem aus der Mathematik übernommenen formalen Apparat, sondern eben auch daran, dass die neue Logik die "alte" Philosophie aus den Angeln heben könnte:

"Alle Philosophie im alten Sinne, knüpfe sie nun an Plato, Thomas, Kant, Schelling oder Hegel an, oder baue sie eine neue "Metaphysik des Seins", oder eine "geisteswissenschaftliche Philosophie" auf, erweist sich vor dem unerbittlichen Urteil der neuen Logik nicht etwa nur als inhaltlich falsch, sondern auch als logisch unhaltbar, daher sinnlos."
(Carnap 1930, p. 13)

die Neue Logik: Carnap liefert einen Überblick über die Entwicklung der

neuen Logik. Ausgehend von Ideen von Leibniz, DeMorgan¹⁰⁰, und Boole¹⁰¹ nennt er Frege¹⁰², Peano¹⁰³ und Schröder¹⁰⁴. Whitehead und Russells in den Jahren 1910 – 1913 erschienene *Principia Mathematica* sei das große Hauptwerk, das nun kritisiert, weiterentwickelt und umgebaut werde. Die wichtigen Personen in dieser Entwicklung sind die Göttinger Mathematiker David Hilbert (1862 – 1943), Wilhelm Ackermann (1896 – 1962), Paul Bernays (1888 – 1977) und die Logiker der Wahrschauer Schule Leon Chwistek (1884 – 1944), Stanisław Leśniewski (1886 – 1939), Alfred Tarski (1901 – 1983) und natürlich der Wiener Ludwig Wittgenstein (1889 - 1951), – und andere, die hier nicht alle aufgezählt werden können. Wie schon beschrieben, wird die neue Logik insbesondere im Zusammenhang mit der logischen Analyse des Zahlbegriffs und der Notwendigkeit, die hierbei entdeckten Antinomien aufzulösen, entwickelt.

Carnap stellt insbesondere die Notwendigkeit der Kalkülisierung der Logik heraus. Der Begriff des Kalküls und damit der der Kalkülisierung ist hinreichend wichtig, um ihn etwas ausführlicher zu erläutern:

Die Kalkülisierung (vergl. Abschnitt 4, Seite 93) erfolgt einerseits durch die Einführung einer Symbolsprache, andererseits durch Regeln, nach denen die Symbole verknüpft werden. Die Notwendigkeit hierfür ergibt sich aus der Mehrdeutigkeit der Umgangssprache und der oft stillschweigend gemachten Voraussetzungen, die es deutlich und explizit zu machen gilt. Als eines der wichtigsten neuen Gebiete der neuen Logik bezeichnet Carnap die Logik der Beziehungen, also der Relationen, deren große Bedeutung Russell bereits betont hatte. Ohne diesen Teil der Logik lasse sich die Mathematik nicht begründen. Carnap elaboriert noch einmal die Russellsche Kritik (vergl. Seite 139) an der Darstellung der Relationen in der "alten", also der aristotelischen Logik: Wenn in der Tat jeder Satz einem Subjekt ein Prädikat zuschreibt, so folge daraus, dass es eben nur ein Subjekt geben kann, und

¹⁰⁰Augustus De Morgan (1806 – 1871), englischer Mathematiker. Sein Buch *Formal Logic* (1847) spielte eine Rolle bei der Entwicklung der Logik im 19-ten Jahrhundert.

¹⁰¹George Boole (1815 – 1864), englischer Mathematiker, dessen *The Mathematical Analysis of Logic* (1847) den ersten algebraischen Logikkalkül enthält und eine erste Formalisierung der Aussagenlogik liefert, zusammen mit einem formalisierten Entscheidungsverfahren (disjunktive Normalform). Die *Boolesche Algebra* spielt heute in den Anwendungen der Aussagenlogik eine bedeutende Rolle.

¹⁰²Friedrich Ludwig Gottlob Frege (1848 – 1925), Mathematiker und Philosoph. Er schrieb wichtige Arbeit zu den Grundlagen der Mathematik und gehört zu den Begründern der modernen formalen Logik; er gilt als einer der "Väter" der analytischen Philosophie.

¹⁰³Giuseppe Peano (1858 – 1932), italienischer Mathematiker. Außer rein mathematischen Arbeiten lieferte er wesentliche Beiträge zur formalen Logik; wichtig sind u. A. die erste Axiomatisierung der Arithmetik, ebenso für die Boolesche Algebra, sowie eine erste formalisierte Klassenlogik.

¹⁰⁴Ernst Friedrich Wilhelm Karl Schröder (1841 – 1902), deutscher Mathematiker und Logiker. Seine *Algebra der Logik* (1890–95) lieferte neue Ansätze zur Klassenlogik sowie eine erste Entwicklung der Algebra der Relationen. Er führte den Begriff der Normalform ein und lieferte wichtige Beiträge zum Entscheidungsproblem. Peano und später A. Tarski bauten auf den Arbeiten Schröders auf.

dieses ist dann das Absolute, und es folge weiter, dass Sachverhalte darin bestehen bzw. sich daraus ergeben, dass dem Absoluten gewisse Attribute (Prädikate) zukommen. Auf Russells Schlußfolgerung, dieses Postulat sei Hegels Kardinalfehler, geht Carnap nicht weiter ein. Statt dessen verweist er darauf, dass diese stillschweigende Annahme der alten Logik sich u. a. hemmend auf die Entwicklung der Physik ausgewirkt habe. So habe man an einer *substantiellen* Vorstellung von Materie festgehalten, und auch der newtonsche Begriff des absoluten Raumes sei auf diese Logik zurückführbar:

”Da die Grundform einer Aussage über Räumliches prädikativ sein mußte, konnte sie nur in einer Ortsbestimmung eines Körpers bestehen. Da Leibniz die Möglichkeit der Relationssätze erkannt hatte, konnte er zur richtigen Auffassung zum Raum gelangen: nicht der Ort eines Körpers, sondern seine Lagebeziehungen zu anderen Körpern bilden den elementaren Sachverhalt.” (Carnap 1930, p. 18)”

Es sind demnach die Relationen zwischen den Körpern, d.h. die zwischen ihnen bestehenden Lagebeziehungen, die die Bedeutung des Raumbegriffs ausmachen und die in der alten Logik inadäquat behandelt werden. Leibniz hatte dies erkannt, konnte sich aber nicht gegen die Dominanz der Newtonianer durchsetzen, ebensowenig, wie seine Ideen zur Logik zu seiner Zeit Anerkennung fanden. Leibniz’ Arbeiten wurden erst 200 Jahre später gewürdigt.

Carnap fasst noch einmal die Arbeit zur Auflösung der logischen Antinomien zusammen, geht insbesondere auf Russells Typentheorie ein und elaboriert den tautologischen Charakter der Logik. Dieser Charakter wird für die Programmatik des Wiener Kreises von Bedeutung, da er zeigt, dass die Logik allein es nicht gestattet, etwas über die Welt zu erfahren: – dazu braucht man empirische Sachverhalte (s. unten). Hier kommt die *angewandte Logik* hinzu: sie besteht in der Analyse der wissenschaftlichen Begriffe, bei der sich zeige, dass sich die Begriffe *aller* Wissenschaften auf eine gemeinsame Basis zurückführen ließen; hier liegt der Kern der Ansicht, es gbe eine einheitliche wissenschaftliche Methodologie, die spezifische Methodologien wie die Hermeneutik einerseits und die mathematische Modellierung andererseits gewissermaßen überdache. Carnap spricht von *Wurzelbegriffen*. Sie beziehen sich auf das jeweils unmittelbar Gegebene, also auf unmittelbare Erlebnisinhalte. Dazu betrachtet er sogenannte eigenpsychische Begriffe. Dies sind Begriffe, die sich auf die psychischen Vorgänge des erkennenden Subjekts selbst beziehen. Diese gehen auf das Gegebene zurück. Da jeder physische Vorgang prinzipiell durch Wahrnehmungen feststellbar sei, lassen sich die physischen Begriffe auf eigenpsychische Begriffe zurückführen¹⁰⁵. Aus den physischen Begriffen werden wiederum die fremdpsychischen Begriffe konstituiert. Diese beziehen sich auf die psychischen Vorgänge anderer

¹⁰⁵Dieser Annahme wird man sofort widersprechen wollen, – man kann aber davon ausgehen, dass Carnap von der Existenz von Mikroskopen und anderer Apparate wußte, die das zunächst nicht Wahrnehmbare vermitteln. Darauf bezieht sich das Adjektiv ”prinzipiell”.

Subjekte. Die sozialwissenschaftlichen Begriffe schließlich gehen auf die Begriffe der genannten Art zurück. Nach Carnap ergibt sich auf diese Weise ein Stammbaum von Begriffen, den er Konstitutionssystem nennt. Jeder Begriff der Wissenschaft müsse hier seinen Platz finden. Aus der Konstitutionstheorie ergebe sich dann auch, dass jeder Satz der Wissenschaft in einen Satz über das Gegebene zurückübersetzen lasse. Diese Rückführung nennt er *methodischen Positivismus*. Es gibt ein zweites Konstitutionssystem, in dem alle physischen Begriffe organisiert werden. Auf diese werden nun alle psychologischen und sozialwissenschaftlichen Begriffe zurückgeführt. Damit akzeptiert Carnap die Ideen des Behaviourismus; er spricht vom *methodischen Materialismus*. Die logische Analyse führe, mit den Mitteln der neuen Logik, zur Einheitswissenschaft.

Die Unmöglichkeit der Metaphysik: Nach Carnap ergibt sich die Unmöglichkeit der Metaphysik aus dem tautologischen Charakter der Logik. Denn alles Schließen sei tautologisch, so dass der Schlußsatz nur dasselbe oder weniger aussagt wie die Prämissen. Diese Aussage mag auf den ersten Blick unplausibel erscheinen, da doch eine Schlußfolgerung oft wie eine neue Einsicht erfahren wird. Gemeint ist aber nur, dass jeder Schlußsatz, sofern korrekt deduziert, bereits in den Prämissen *logisch* enthalten, also implizit gegeben ist. Die logische Deduktion macht die Aussage, die man als Schlußsatz erhält, nur explizit. Wenn Carnap in diesem Zusammenhang von Sachverhalt spricht, so meint er eine Aussage über die Welt, die nicht logisch in den Prämissen enthalten ist, und insofern kann niemals ein bestimmter Sachverhalt aus anderen Sachverhalten *erschlossen* werden. Diese Auffassung steht in scharfem Gegensatz zur Idee Hegels, dass die dialektische Arbeit der Begriffe zu neuen Einsichten führen könne. Carnap erwähnt den induktiven Schluß, von dem üblicherweise angenommen werde, dass er den Schluß auf einen neuen Sachverhalt ermögliche, aber der sei eben in Wahrheit gar nicht möglich. Deshalb könne man auch nicht von etwas, das erfahrungsmäßig gegeben sei, auf etwas schließen, das jenseits der Erfahrung liege. Carnap meint hier begriffliche Konstruktionen wie das kantsche Ding an sich, das hegelsche Absolute, das Wesen und den Sinn, der hinter dem erfahrungsmäßig Gegebenen stehe. Strenges Schließen könne nie von etwas Erfahrenem zu etwas Transzendtem führen, so dass Schlußfolgerungen, die auf metaphysische Sachverhalte führen sollen, notwendigerweise Lücken enthalten: "dadurch entsteht der Schein der Transzendenz" (p. 25). Meint man dennoch, auf Transzendentes schließen zu können, so hat man bei der Beschreibung des Erfahrenen bereits Begriffe verwendet, die die Aussage über das Transzendente implizieren, – nur ist damit nichts gewonnen, denn man muß sich nun mit der Frage beschäftigen, mit welcher Begründung solche Begriffe überhaupt eingeführt werden können, – aus der Erfahrung kann man sie ja nicht gewonnen haben. Sie müßten dann a priori gegeben sein und man müßte wissen, dass sie wahr sind. Aber woher weiß man, dass sie wahr sind? Carnap argumentiert, dass auf diese Weise Begriffe eingeführt würden, die weder auf

das Gegebene noch auf das Physische zurückführbar seien und die deshalb als bloße *Scheinbegriffe* abzulehnen seien, da sie weder erkenntnistheoretischen noch inhaltlich-wissenschaftlichen Wert haben: "Es sind bloße Worte, mögen sie auch noch so sehr durch Tradition geheiligt und mit Gefühlen behangen sein." (p. 25).

Scheinprobleme in der Philosophie: Carnap elaboriert die Frage nach den Scheinbegriffen u.a. in seiner Arbeit *Scheinprobleme in der Philosophie* aus dem Jahr 1928 (Carnap (1928/2004)). Darin stellt er zunächst fest, worin die Aufgabe der Erkenntnistheorie besteht: in der "Aufstellung einer Methode zur Rechtfertigung der Erkenntnisse". Eine Rechtfertigung geschehe nicht absolut, sondern relativ, denn ein bestimmter Erkenntnisinhalt wird durch Bezugnahme auf andere, bereits als gültig anerkannte Erkenntnisinhalte gerechtfertigt. Insofern wird ein Inhalt auf andere Inhalte "zurückgeführt", "erkenntnistheoretisch analysiert". Während aber die logische Ableitung durch "bloße Umordnung der Begriffe" erfolge, bei der kein neuer Begriff auftreten könne, sei es für die erkenntnistheoretische Ableitung wesentlich, dass die zu begründende Aussage einen Begriff enthalte, der in den Voraussetzungen *nicht* enthalten sei. Hier sei es wiederum wichtig, festzuhalten, dass die erkenntnistheoretische Frage von der psychologischen Frage nach der Entstehung eines Erkenntnisinhalts unterschieden werden müsse.

Der logische Aufbau der Welt: In den Jahren 1922 bis 1925 arbeitete Carnap an seinem ersten größeren Buch, seiner Habilitationsschrift *Der logische Aufbau der Welt* (1926), das 1928 publiziert wurde. In diesem Buch beschreibt er die Grundkonzeption seiner Philosophie: das Hauptproblem seiner Sicht der Philosophie sei, wie er im Vorwort schreibt, die "rationale Nachkonstruktion von Begriffen aller Erkenntnisgebiete auf der Grundlage von Begriffen, die sich auf das unmittelbar Gegebene beziehen". Rationale Nachkonstruktion meint die Neubestimmung alter Begriffe, die durch "spontane Entwicklung mehr oder weniger unbewußt entstanden" sind. Die neuen Begriffe sollen klar und exakt definiert sein und sich in ein systematisches Begriffsgebäude einfügen. Diese Art der Neubestimmung sei das, was oft mit "Explikation" bezeichnet werde. Es geht ihm, wie er schreibt, um eine Synthese von Empirismus und Rationalismus. Der alte Empirismus habe die Bedeutung und Eigenart der logisch-mathematischen Formulierung erkannt, während der alte Rationalismus von der Annahme ausginge, allein aus der Vernunft heraus, eben a priori, neuen Gehalt schöpfen zu können. Carnap bezieht sich hier auf die Arbeiten Gottlob Freges, bei dem er in Jena studiert hatte, sowie auf die Arbeiten Bertrand Russells; diese Arbeiten seien die Basis der Ideen, die für die Arbeit des Wiener Kreises zentral geworden seien und die den Namen 'logischer Empirismus' für die Philosophie des Wiener Kreises begründeten.

Das Konstitutionsproblem: Genauer formuliert ist das Ziel seiner philosophischen Untersuchungen die Konstruktion eines *Konstitutionssystems der Begriffe*. Darin sollen nicht nur, wie es schon von anderen Philosophen

vor ihm unternommen wurde, Beziehungen zwischen Begriffen geklärt werden, sondern Begriffe sollen aus zu spezifizierenden Grundbegriffen abgeleitet, eben konstituiert werden. Dann soll sich ein *Stammbaum der Begriffe* ergeben. Die Grundannahme dabei ist, dass ein solcher Aufbau aus Grundbegriffen überhaupt möglich ist.

Dazu muß erklärt werden, was es heißt, dass ein Begriff auf andere zurückführbar ist. Carnap definiert Zurückführbarkeit auf andere Begriffe ('Gegenstände') als Möglichkeit, alle Aussagen über einen Begriff (oder 'Gegenstand') in Aussagen über die anderen Begriffe umzuformen. Dabei gilt die Transitivität: Ist der Begriff *a* auf den Begriff *b* zurückführbar und *b* auf den Begriff *c*, so ist *a* auf *c* zurückführbar. Einen Begriff *a* etwa auf die Begriffe *b* und *c* zurückzuführen heißt dann, *a* anhand dieser Begriffe zu konstituieren. Das soll gleichbedeutend damit sein, dass eine allgemeine Regel aufgestellt wird, nach der eine Aussage über *a* umgeformt werden muß, um eine Aussage über *b* und *c* zu erhalten. Dies ist die *Konstitutionsregel*, oder auch *konstituierende Definition*. Dann ergibt sich ein *Konstitutionssystem* als stufenweise Ordnung der Gegenstände bzw. Begriffe derart, dass die Begriffe einer gegebenen Stufe aus denen niederer Stufen konstituiert werden. Aus der Transitivität der Konstitution folgt dann, dass alle Begriffe letztlich aus den Begriffen der ersten Stufe konstituiert werden; diese sind die *Grundgegenstände* oder *Grundbegriffe*, sie bilden eine *Basis* des Systems. Schließlich wird noch der Begriff der Axiomsatisierung einer Theorie eingeführt. Dazu werden alle Aussagen der Theorie in ein Deduktionssystem eingefügt, dessen Basis eben die Axiome sind, in denen die Grundbegriffe spezifiziert werden. Das Ziel ist, ein solches System für alle Wissenschaften zu schaffen, wodurch ein *Einheitssystem aller Begriffe* aufgebaut werden soll. Mit diesem System soll ein Zerfall der Gesamtwissenschaft in nebeneinander existierenden Teilwissenschaften verhindert werden. Dieses Gesamtkonstitutionssystem soll eine intersubjektive, objektive Welt erzeugen, die für alle Subjekte identisch ist.

Der Begriff des Konstitutionssystems ist hier nur kurz, der Einleitung zu *Der logische Aufbau der Welt* folgend skizziert worden, – alle hierzu eingeführten Begriffe werden in späteren Kapiteln ausführlich diskutiert und spezifiziert.

Die Logistik: Eine zentrale Rolle bei der Bewältigung der Aufgabe, ein solches Konstitutionssystem zu erstellen, soll dabei die *Logistik* spielen. Unter Logistik wird dabei die symbolische Logik verstanden, wie sie von Whitehead und Russell in der *Principia Mathematica* vorgelegt wurde. Wie schon angemerkt wurde spielt dabei der Begriff der Relation eine wichtige Rolle; dieser Begriff markiert einen der zentralen Unterschiede zur herkömmlichen (aristotelischen) Logik. Carnap betrachtet nun die Relationentheorie als methodische Basis für den Aufbau des Konstitutionssystems: die Relationentheorie soll dazu dienen, die Wirklichkeit zu analysieren. Damit wird deutlich, welche Rolle die neue Logik beim Aufbau der Wissenschaften spie-

len soll.

Zu einem Begriff gehört, wie Carnap spezifiziert, ein und nur ein 'Gegenstand', der nicht zu verwechseln sei mit den Gegenständen, die unter einen Begriff fallen. In diesem Sinne verwendet Carnap die Ausdrücke 'Begriff' und 'Gegenstand' synonym. Carnap macht eine interessante Unterscheidung: die unterschiedlichen Sprechweisen – Gegenstand einerseits und Begriff andererseits – entsprechen zwei Sprachen, nämlich der des Realismus und der des Idealismus. Der Realismus behauptet, die konstituierten Gegenstände bzw. Begriffe würden vom Denken "erkannt", während der Idealismus (gemeint ist der neukantianische Idealismus der Marburger Schule, wobei sich Carnap vermutlich insbesondere auf Paul Natorp (1854 – 1924) bezog, der den Kantschen Begriff des "Ding an sich" ablehnte) annehme, dass die zu konstituierenden Begriffe "vom Denken erzeugt" werden. Carnap will sich nicht zwischen diesen Alternativen entscheiden und neutral bleiben, – die "Gebilde" würden weder erzeugt noch erkannt, sondern eben konstituiert. Carnap betrachtet den Streit über die vermutete Gegensätzlichkeit von 'erzeugt' und 'erkannt' als müßig.

Carnap argumentiert, dass alle wissenschaftlichen Aussagen als 'reine Strukturaussagen' konzipiert werden können und sollten. Weiter charakterisiert er die Gegenstandsarten, die er für grundlegend hält: es sind die des Physischen, des Psychischen und des Geistigen. Die Auffassung, dass wissenschaftliche Aussagen Strukturaussagen sind, wird ausführlich begründet. Zunächst werden Relationen oder Beziehungen formal charakterisiert. So können Relationen symmetrisch oder asymmetrisch sein (ist a ein Geschwister von b , so ist b auch ein Geschwister von a , ist a aber Bruder von b , so muß aber b nicht ebenfalls ein Bruder von a sein – b kann ja eine Schwester von a sein). Eine Beziehung kann reflexiv sein (Gleichaltrigkeit) oder nicht-reflexiv: ist a Lehrer von b , so ist b nicht Lehrer von a . Eine Beziehung kann transitiv sein wie etwa 'Vorfahre': ist a Vorfahre von b , und ist b Vorfahre von c , so ist a auch Vorfahre von c , oder sie kann intransitiv sein – wenn a Freund von b ist und b ist Freund von c , so folgt nicht, dass a auch ein Freund von c ist. Verschiedene Strukturen können zueinander in der Beziehung 'gleich' stehen, sie heißen dann 'isomorph'. Strukturen können durch Graphen repräsentiert werden, das sind durch Pfeile miteinander verbundene Punkte, wobei die Punkte die zueinander in Beziehungen stehenden Elemente und die Pfeile die Art der Relation angeben. Carnap verweist darauf, dass Whitehead und Russell in der Principia bewiesen haben, dass in der Mathematik allgemein nur Strukturaussagen gemacht werden. In den Realwissenschaften sei die Lage allerdings anders: sie müsse wissen, "ob sie von Personen oder Dörfern spricht". Eine Realwissenschaft müsse zwischen verschiedenen 'Gebilden' unterscheiden können, deren Kennzeichnung am Ende aber eben nur eine bloße Strukturbeschreibung sei. Carnap erläutert dies anhand des europäisch-asiatischen Eisenbahnnetzes, worauf hier nicht weiter eingegangen werden kann.

Carnaps Charakterisierung der Gegenstandsbereiche. Zunächst unterscheidet er zwischen physischen und psychischen Gegenständen. Die physischen Gegenstände sind die physischen Dinge, die als "ausgedehnte(s) Raumstück(e), Ort, Gestalt, Größe und Lage" beschrieben werden können. Weiter gehören dazu mindestens eine Sinnesqualität wie Farbe, Gewicht, Temperatur etc. Die psychischen Gegenstände sind Bewußtseinsvorgänge, Wahrnehmungen, Vorstellungen, Gefühle, Gedanken, "Wollungen", etc. Mit den physischen Gegenständen haben sie gemein, dass ihnen eine zeitliche Bestimmung zukommt. Sonst aber, so Carnap, haben die psychischen Gegenstände mit den physischen nichts gemein, da ihnen keine Farbe oder irgendeine andere Sinnesqualität noch eine räumliche Bestimmung zukomme. Weiter gibt es eine *psychophysische Beziehung*, die zwischen einem psychischen Gegenstand und der dazu parallelen Vorgang im Nervensystem besteht.

In Bezug auf Beziehungen gibt es zwei Probleme, das Zuordnungs- und das Wesensproblem. Das Zuordnungsproblem bezieht sich auf die Gegenstandspaare, für die die Beziehung besteht, etwa die Zeichenbeziehung zwischen Schriftwörtern und ihren Bedeutungen. Aus der Form der Wörter einer natürlichen Sprache läßt sich nicht ihre Bedeutung herleiten, man kann die Paare Wort-Bedeutung nur auflisten (Wörterbuch). Das Wesensproblem ergibt sich aus der Frage, was die Beziehung zwischen den Gegenständen ausmacht. Carnap argumentiert, dass Wesensprobleme zur Metaphysik gehören (→ § 182). Carnap nennt als Beispiel die Kausalbeziehung, d.h. die Beziehung zwischen Ursache und Wirkung. In der Physik wird die Frage nach der Kausalität durch Hinweis auf die Naturgesetze beantwortet, aber diese Antwort gibt nicht an, welcher Art die Kausalbeziehung ist, welcher Art also das "Wesen" der Kausalbeziehung ist (→ § 165).

Das 'Zentralproblem der Metaphysik' ist für Carnap das Wesensproblem der psychophysischen Beziehung. Es ist die Frage nach der Beziehung zwischen psychischen Vorgängen und den dazu korrespondierenden Prozessen im Hirn (Carnap: Zentralnervensystem). Carnap führt aus, dass für die Lösung des Wesensproblems noch nichts gewonnen wäre, hätte man das Zuordnungsproblem eindeutig gelöst, hätte man also geklärt, welche neurophysiologischen Prozesse zu welchen psychischen Phänomenen korrespondieren. Wie es aussieht, ist man dieser Frage auch heute noch nicht näher gekommen. Carnap: "eine trostlosere Problemsituation ist wohl kaum zu denken" (p. 29). Carnap ist der Ansicht, dass das Wesensproblem in diesem Fall in wissenschaftlichen Ausdrücken überhaupt nicht wirklich formuliert werden kann (→ § 157).

Für die Philosophie sei die wichtigste Gegenstandsart die der "geistigen Gegenstände". Damit sind kulturelle, historische und soziologische Gegenstände gemeint, die zum Gebiet der Geisteswissenschaften gehören. Obwohl Carnap eine Einheitswissenschaft anstrebt, spricht er hier von der Eigenständigkeit der Geisteswissenschaften und bezieht sich dabei auf Dilthey.

Carnap führt alle hier angesprochenen Punkte detailliert aus; schon in dieser Hinsicht steht seine Arbeit in einem scharfen Gegensatz zum Stil des Deutschen Idealismus seit Hegel. Wenn viele seiner Ausführungen heute nicht geteilt werden, so kann man doch sagen, dass es eben die Diskussion seines Ansatzes war, die zu viel größerer Klarheit geführt hat.

Das Wahrheitsproblem: Man kann Carnaps Ideen nicht ohne seine Auffassung von dem, was 'wahr' ist, sehen. Ausgangspunkt ist die von Wittgenstein im Tractatus formulierte Bildtheorie der Wahrheit, also eine Form der auf Aristoteles zurückgehenden Korrespondenztheorie der Wahrheit: eine Aussage ist 'wahr', wenn der Sachverhalt, den sie aussagt, auch so in dieser Form existiert. Nach Wittgenstein (Tractatus) bestehen die Tatsachen der Welt letztlich aus elementaren Tatsachen, die gewissermaßen die Rolle von Atomen spielen, weil sie sich nicht auf noch elementarere Tatsachen zurückführen lassen. Es sind die 'atomaren Tatsachen', aus denen sich 'molekulare Tatsachen' zusammensetzen lassen. Dementsprechend gibt es atomare und molekulare Aussagen, und die logische Struktur dieser Aussagen entspricht der Struktur der Beziehungen zwischen diesen Tatsachen.

Während die Auffassung des Tractatus zunächst allgemein von den Mitgliedern des Wiener Kreises geteilt wurde, entstand im Laufe der Diskussionen innerhalb des Kreises Kritik an dieser Wahrheitsauffassung. Wie Hempel (1935) ausführte, war es Otto Neurath¹⁰⁶, der als Erster Zweifel an der Wittgensteinschen Auffassung formulierte, und Carnap wiederum erfasste als Erster die Bedeutung der Neurathschen Kritik. Neuraths Ansatz war die Betrachtung wissenschaftlicher Aussagen. Sie können miteinander verglichen werden, oder man kann sie miteinander kombinieren und aus den Kombinationen Schlußfolgerungen ziehen, vor allem kann man sie auf ihre Verträglichkeit prüfen. Sie würden aber nie direkt auf ihre Verträglichkeit mit der "Realität" oder mit "Tatsachen" überprüft – niemand könne angeben, wie ein Vergleich von Aussagen mit der Realität oder mit Tatsachen überhaupt durchzuführen sei und wie man sich Gewißheit über die Struktur von Tatsachen verschaffen könne. Die Trennung von Tatsachen und Aussagen bzw Realität sei nur das Resultat einer 'verdoppelten' Metaphysik und die damit verbundenen Probleme seien Scheinprobleme.

Protokollsätze: Teilt man diese Betrachtungen, so kann man kaum noch an einer Korrespondenztheorie der Wahrheit festhalten. Statt dessen wird man auf eine Kohärenztheorie der Wahrheit geführt. Carnap hat diese Ideen Neuraths präzisiert und ausformuliert. Carnap versuchte, die Relation zwischen Aussagen und "Tatsachen" zu eliminieren. Dafür sollten bestimmte atomare Aussagen, die sich nur auf reine, unmittelbare Erfahrungen ohne jeden theoretischen Zusatz beziehen, gefunden werden, für die dann das Prädikat 'wahr' zutreffen könne. Dies sind die 'Protokollsätze', mit denen auch die Wittgensteinschen Auffassungen über Aussagen und ihre Verbin-

¹⁰⁶(1882 – 1945), Nationalökonom, Philosoph, Volksbildner, Mitglied des Wiener Kreises.

dungen untereinander aufrechterhalten. Hempel weist darauf hin, dass die Idee der Protokollsätze eine erste *Abkehr* von den Wittgensteinschen Vorstellungen bedeutete. Es müssen nun die Konsequenzen der Forderung nach Protokollsätzen für das System von wissenschaftlichen Aussagen diskutiert werden.

Nach Wittgenstein haben Propositionen nur dann eine Bedeutung, wenn sie in irgendeiner Form verifiziert werden können. Über die Wahrheit von Protokollsätzen kann unmittelbar entschieden werden. Also kann man sagen, dass eine Aussage (Proposition) genau dann eine Bedeutung hat, wenn sie sich als Wahrheitsfunktion atomarer Aussagen (eben der Protokollsätze) darstellen läßt. Aber Carnap berücksichtigte die Tatsache, dass wissenschaftliche Aussagen oder Gesetze in derselben Sprache formuliert werden wie andere Aussagen auch, und um Vorhersagen, also in einem Experiment testbare Aussagen, abzuleiten, werden die wissenschaftlichen Aussagen mit bestimmten singulären Aussagen verknüpft. Anhand dieser Aussagen wird die wissenschaftliche Aussage überprüft. Dies bedeutet, dass das Wittgensteinsche Bedeutungskriterium zu eng ist, denn die Menge der singulären Aussagen, die zur Überprüfung herangezogen werden können, hat einen unendlichen Umfang. Demnach kann eine wissenschaftliche Aussage nie vollständig überprüft werden, – sie kann nur mehr oder weniger gestützt werden. Die wissenschaftliche Aussage behält demnach stets den Charakter einer Hypothese. Umgekehrt ergibt sich, dass ein allgemeines Gesetz nicht formal aus einer endlichen Menge von elementaren Aussagen abgeleitet werden, letztlich läßt eine endliche Menge elementarer Aussagen beliebig viele Hypothesen zu. Die Konstruktion einer Theorie beruht insofern auf einer Auswahl von Hypothesen aus einer großen Menge möglicher, einander logisch gleichwertiger Hypothesen. Schon Poincaré und Duhem haben ein Kriterium für diese Auswahl angegeben: die formale Einfachheit der aus den Hypothesen zusammengesetzten Theorie. Bedenkt man nun, dass aus der Theorie wiederum die möglichen Protokollsätze zur Überprüfung der Theorie abgeleitet werden, so sieht man, dass diejenigen Aussagen, die als 'wahr' betrachtet werden, von der Auswahl der formal möglichen Aussagensysteme (Theorien) abhängt. Neurath hat bereits bemerkt, dass wegen der logischen Gleichwertigkeit der möglichen Theorien die Auswahl einer bestimmten Theorie vom logischen Standpunkt aus zufällig ist. Die Menge der möglichen Wahlen einer Theorie wird nur eingeschränkt durch psychologische und soziologische Faktoren.

Damit wird aber ein weiterer Aspekt oder vielmehr ein fundamentales Prinzip des *Tractatus* zurückgewiesen, denn die Wahrheit oder Falschheit von Aussagen kann nicht mehr durch die Wahrheit oder Falschheit von bestimmten Basisaussagen definiert werden. Denn auch die singulären Aussagen sind, im Vergleich zu den Basisaussagen, Hypothesen, die wiederum nicht durch eine endliche Menge von Aussagen verifiziert werden kann und die mithin keine Wahrheitsfunktion singulärer Aussagen sein kann. Der Vergleich der Wissenschaft mit einer Pyramide, die auf dem festen Grund von

Protokollaussagen steht, trifft nicht mehr zu, – Wissenschaft gleicht, wie Neurath es ausgedrückt hat, eher einem Schiff, das ständig auf offener See umgebaut wird und dabei niemals in ein Trockendock gelegt wird, um vom Kiel aufwärts neu konstruiert zu werden (Hempel (1935), in Skribekk (1977), p. 101).

Um den Wahrheitsbegriff zu präzisieren unterscheidet Carnap eine materielle und eine formale Sprechweise. Jede nicht-metaphysische philosophische Betrachtung gehört demnach in die Wissenschaftslogik, sofern sie nicht direkt in eine empirische Wissenschaft gehört. Jede wissenschaftslogische Aussage lasse sich so formulieren, dass sie sich auf Eigenschaften und Relationen wissenschaftlicher Propositionen beziehe. Demnach könne man den Begriff der Wahrheit so auffassen, dass er sich auf die Übereinstimmung zwischen einer gegebenen Menge von Protokollsätzen und den daraus logisch folgenden Konsequenzen mit anderen, bereits anerkannten Aussagen beziehe. Dies ist die formale Einstellung zum Wahrheitsbegriff, der offenbar kohärenztheoretischer Natur ist. Die materielle Formulierung dagegen, nach der empirische Aussagen "Tatsachen" ausdrücken, führe zu Pseudoproblemen. Es gibt für die Wissenschaft kein absolut zweifelsfreies Wahrheitskriterium, wie es in den Diskussionen um den Wahrheitsbegriff von Schlick gefordert wurde.

Für Neurath und Carnap ergibt sich aber die Frage, wie denn wahre Protokollsätze von den falschen etwa eines Märchens unterscheidet. Der Unterschied zwischen diesen beiden Arten sei empirisch gegeben. Damit ist gemeint, dass diejenigen Protokollsätze, die wir sowohl in der Wissenschaft wie auch im täglichen Leben als "wahr" akzeptieren, nicht zuletzt durch unsere Geschichte und damit unsere Kultur als wahr bezeichnen. Dies wiederum kann bedeuten, dass die von verschiedenen Subjekten hervorgebrachten Protokollsätze kein einheitliches System von wissenschaftlichen Aussagen zulassen. Allerdings zeigt sich, dass es beim größeren Teil der Wissenschaftler zu Übereinstimmungen kommt, – so entsteht ein immer größer werdendes System von kohärenten Aussagen und Theorien. Die Frage, wie wir dazu kommen, "wahre" Protokollsätze zu produzieren, beantwortet Carnap mit dem Hinweis auf die Konditionierung. Wie man lernt, Kirschkerne zu spucken, so lernt man, Aussagen wie "Ich bin hungrig" oder "Der Ball ist rot" festzustellen. Als angehender Wissenschaftler lernt man, ein Messinstrument abzulesen oder ein Objekt zu klassifizieren. Damit wird, so Hempel, aus der Theorie des logischen Positivismus der letzte Rest von metaphysischem Absolutismus entfernt.

Der Prozess der Verifikation wird hier allerdings nur in seinen Grundstrukturen angedeutet. Ein zentrales Problem mit dem man sich noch auseinander setzen muß ist das der Induktion. In Abschnitt 7.2 wird darauf ausführlicher eingegangen. Carnap hat sich damit über Jahrzehnte auseinander gesetzt, indem er eine Logik der Induktion konstruieren wollte. An dieser Stelle soll darauf nicht eingegangen werden, zumal der Begriff der Wahrscheinlichkeit in diesem Zusammenhang mit diskutiert werden muß,

was an anderer Stelle ausführlich geschieht.

6.3.2 Otto Neuraths Vorstellungen

Bisher war von der Theorienbildung in der Physik die Rede; die Physik war schließlich das Paradebeispiel einer Wissenschaft. Die in diesem Zusammenhang entwickelten Ideen wirkten aber auch auf Nichtphysiker, etwa auf Otto Neurath (1882 –1945). Neurath hatte Mathematik, Philosophie, Ökonomie und Geschichte studiert. Neurath hatte sich zwar 1917 in Heidelberg für das Fach Politische Ökonomie in Heidelberg habilitiert, erhielt aber die in 1919 Aussicht gestellte Dozentur aus politischen Gründen nicht: er war Präsident des Zentralwirtschaftsamtes der Münchener Räterepublik. Nachdem 1934 in Österreich der 'austrofaschistische Ständestaat' eingeführt worden war, siedelte Neurath nach Den Haag über. Nach der Besetzung der Niederlande durch die Deutschen übersiedelte er 1940 nach England. Die übliche akademische Karriere war ihm versagt worden; dafür gründete er in Wien das 'Gesellschafts- und Wirtschaftsmuseum' und entwickelte zusammen mit dem Graphiker Gert Arntz die *Wiener Methode der Bildstatistik*, woraus dann die *International Picture Language* bzw. das oben genannte ISOTYPE-System wurde; in Oxford gründete er 1942 das ISOTYPE-Institut (International System of Typographic Picture Education), das er bis zu seinem Tod 1945 leitete.

Während seiner Wiener Zeit gehörte er dem linken Flügel des Wiener Kreises an, wobei er sich insbesondere für die Idee einer Einheitswissenschaft einsetzte. Er vertrat die Ansicht, dass insbesondere historische Betrachtungen der Entwicklung der Wissenschaft jeweils durch bestimmte Modelle mitbestimmt werden, die eine einseitige Interpretation der Entwicklung implizieren. Ein Gebiet werde hauptsächlich durch Dichotomien beschrieben, die zur Vernachlässigung alternativer Theorien führen, so dass andere Klassifikationen, die ebenfalls möglich sind, vernachlässigt werden. So kommt er, in Übereinstimmung mit Poincaré und Duhem, zu dem Schluß, dass ein gegebener Tatsachenkomplex durch mehr als nur ein in sich widerspruchsfreies System von Hypothesen beschrieben werden kann, und hat man verschiedene Theorien, so läßt sich eine Entscheidung zwischen ihnen nicht durch "Anführung von Tatsachen" (Haller (1993), p. 57) fällen. Jede Theorie stelle außerdem eine Anweisung für die Auswahl von zu betrachtenden Tatsachen dar. Dabei kann es geschehen, dass eine Einsicht, die durch eine *Auswahl* von Tatsachen bestimmt wurde, nur scheinbare Einsicht ist: – dann habe man einen Fall von *Pseudorationalismus*. Es sei in einem solchen Fall ehrlicher, die Entscheidung zwischen gleichplausiblen Hypothesen "durch Knöpfeabzählen" herbeizuführen, "als mit pseudorationalistischen Surrogaten Selbsttäuschung zu betreiben". Neurath stimmt völlig überein mit dem Duhemschen Holismus. Denn (wissenschaftliche) Aussagen bilden ja eine Art Netzwerk, bei dem es keinen Sinn mache, isolierte Aussagen zu betrachten,

und eine Theorie, also ein System von Hypothesen, hängt u. A. von früher akzeptierten Hypothesen ab. Die Bewertung einer Theorie im Lichte von Tatsachen ist demnach ein komplexer Prozess, der von den vorangegangenen Modifikationen früherer Theorien abhängt. Diese Vorstellungen sind nicht leicht mit der einer Verifikation von Hypothesen durch Induktion, wie sie später im Wiener Kreis vertreten wurde, vereinbar, und tatsächlich erklärte er bereits 1929 auf einem Kongress in Prag, dass sich Induktion in keiner Weise theoretisch begründen lasse, – "dass wir dennoch ununterbrochen von ihr Gebrauch machen, ist eine Sache des praktischen Verhaltens und des Entschlusses" (zitiert nach Haller (1993), p. 57). Karl Popper wird es gefreut haben. Im Übrigen hält Neurath an Machschen Gedanken fest, insbesondere an der Machschen Kritik an Absolutheitsbegriffen und am Machschen Empirismus. Neurath stellt fest: "Wer ein wissenschaftliches System schaffen will, *muß mit zweifelhaften Prämissen operieren*. Jeder Versuch, von einer tabula rasa ausgehend ein Weltbild zu schaffen, in dem als richtig erkannte Sätze weitere angereicht werden, ist notwendigerweise voller Erschleichungen. Die Erscheinungen, welchen wir begegnen, sind derart miteinander verbunden, dass sie sich nicht durch eine eindimensionale Kette von Sätzen beschrieben werden können." (zit. nach Haller (1993), p.59)

Es ist klar, dass die neurathschen Überlegungen eine grundlegende Kritik der Auffassungen des Wiener Kreises bedeuten. Es wäre interessant gewesen, die Entwicklungen in der Folge der Debatte zwischen Neurath und Carnap innerhalb des Wiener Kreises und insbesondere in der Interaktion mit Karl R. Popper zu verfolgen. Aber aufgrund eines tragischen Ereignisses und allgemein der politischen Entwicklungen in Deutschland und Österreich löste sich der Wiener Kreis auf.

6.3.3 Auflösung

Im Juni des Jahres 1936 wurde Moritz Schlick von Dr. Johann Nelböck, einem ehemaligen Doktoranden Schlicks, im Treppenhaus der Wiener Universität erschossen. In der Gerichtsverhandlung erklärte er, "Schlicks antimetaphysische Philosophie habe seine moralische Überzeugung verunsichert, wodurch er seinen lebensweltlichen Rück- und Zusammenhalt verloren habe".¹⁰⁷ Die Tat löste Reaktionen aus, die die politische Atmosphäre des Jahres 1936 erleuchteten. Diese Verhältnisse führten auch zum Ende des Wiener Kreises, denn die meisten Mitglieder emigrierten. Das anonyme Schreiben eines Prof. Dr. Austriacus (Staatswissenschaftler Johannes Sauter) beleuchtet die politische Atmosphäre, die die Ursache dieser Emigrationen bildete:

"Und was diesem Schuß auf der Feststiege der Wiener Universität einen wahrhaft unheimlichen Charakter verleiht, ist der Umstand, dass der

¹⁰⁷<https://geschichte.univie.ac.at/de/artikel/der-mord-prof-moritz-schlick>

33jährige Dr. Nelböck nicht etwa ein geborener Psychopath war, sondern dass er es manchen Anzeichen nach erst unter dem Einfluss der radikal niederreißen Philosophie, wie sie Dr. Schlick seit 1922 an der Wiener Universität vortrug, geworden ist; dass also diese Kugel nicht mit der Logik eines Irrsinnigen nach einem Opfer gesucht hat, sondern vermutlich mit der Logik einer um den Sinn des Lebens betrogenen Seele, und dass schließlich dieser Fall nicht vereinzelt, eben als "psychopathischer" dasteht, sondern "nur" als ein Symptom, als "ein" katastrophentypischer Ausdruck von jener weltanschaulichen Not und Verzweiflung, in welche eine gewisse Universitätsphilosophie die akademische Jugend stürzt.

Und ebenso hat dieser kühne Leugner von Gott und Seele zu seinen Schülern gesagt: "Wenn einer in 200 Jahren das Wort 'Unsterblichkeit' hört, dann wird er im Lexikon nachschauen müssen, was denn dieses Wort eigentlich bedeutet." Wie schrecklich hat sich nun die in so vielen Vorlesungen geleugnete Seele gerächt und ihrem Leugner gegenüber sich als Realität geoffenbart!

Nun war aber Schlick von Haus aus gar kein Philosoph, sondern "nur" Physiker.

Um ihn scharten sich alsbald alle metaphysikfeindlichen Elemente, insbesondere alle Juden und Freimaurer. Unter Schlicks Führung bildete sich der sog. "Wiener Kreis", der sehr rührig war und der - sehr zum Schaden für den Ruf Österreichs als eines christlichen Staates - im Ausland als die österreichische Philosophie angesehen wird.

... so kommt hier der unheilvolle geistige Einfluss des Judentums an den Tag. Es ist bekannt, dass Schlick, der einen Juden (Waismann) und zwei Jüdinnen als Assistenten hatte, der Abgott der jüdischen Kreise Wiens war. Jetzt werden die jüdischen Kreise Wiens nicht müde, ihn als den bedeutendsten Denker zu feiern. Wir verstehen das sehr wohl. Denn der Jude ist der geborene Ametaphysiker, er liebt in der Philosophie den Logizismus, den Mathematizismus, den Formalismus und Positivismus, also lauter Eigenschaften, die Schlick in höchstem Maße in sich vereinigte.

Wir möchten aber doch daran erinnern, dass wir Christen in einem christlich-deutschen Staate leben, und dass wir zu bestimmen haben, welche Philosophie gut und passend ist. Die Juden sollen in ihrem Kulturinstitut ihren jüdischen Philosophen haben! Aber auf die philosophischen Lehrstühle der Wiener Universität im christlich-deutschen Österreich gehören christliche Philosophen! Man hat in letzter Zeit wiederholt erklärt, dass die friedliche Regelung der Judenfrage in Österreich im Interesse der Juden selbst gelegen sei, da sonst eine gewaltsame Lösung derselben unvermeidlich sei."

Es sei angemerkt, dass M. Schlick kein Jude, sondern protestantischer Christ war. Viele Wiener Zeitgenossen betrachteten ihn aber gleichwohl als durch den "jüdischen Geist" verdorben. Bemerkenswert am Text des Dr. Austriaeus ist unter anderem, dass bereits 1936 von einer "gewaltsamen Lösung" der "Judenfrage" gesprochen wurde.

6.4 Hans Reichenbach und der Berliner Kreis

Die Ausdrücke 'Logischer Empirismus' oder 'Neopositivismus' werden in erster Linie mit dem Wiener Kreis in Verbindung gebracht. Es gab aber auch einen Berliner Kreis (vormals Gesellschaft für Empirische Philosophie), der zwar im Austausch mit dem Wiener Kreis stand, aber eine andere Organisationsform und dessen Philosophie einen etwas anderen Fokus hatte.

Zentrum des Berliner Kreises war Hans Reichenbach (1891 – 1953). Reichenbach studierte zunächst Bauingenieurwesen, wechselte aber zum Studium der Mathematik, der Physik und der Philosophie zunächst in Berlin, wo er u.a. bei Ernst Cassirer¹⁰⁸ Philosophie hörte, dann Göttingen, wo er bei Max Planck und David Hilbert studierte und u.a. von Max Born beeinflusst wurde, und München, wo er bei Arnold Sommerfeld Physik studierte. Er habilitierte sich an der Technischen Hochschule Stuttgart mit einer Arbeit über die Relativitätstheorie, lehrte dort und kam in Kontakt mit Moritz Schlick, dem "Zentrum" des Wiener Kreises, mit Rudolf Carnap und dem Physiker Erwin Schrödinger. 1926 akzeptierte er einen Ruf an die Universität Berlin auf eine Position in Naturphilosophie. Als 1933 die Nationalsozialisten an die Macht gelangten, ging er in die USA. Zu seiner Berliner Gruppe gehörten der Psychologe Kurt Lewin (1890 – 1947), der Mathematiker, Logiker und Philosoph Kurt Grelling (1886 – bis vermutlich 1942 im KZ Auschwitz), der Mathematiker Richard von Mises¹⁰⁹ sowie Carl G. Hempel¹¹⁰. Der philosophische Hintergrund dieser Berliner Gruppe lag im "langen 19-ten Jahrhundert, 1789 – 1914"¹¹¹ (Milkov (2008)), das zwei philosophische Zweige hatte: (i) den bekannteren des Deutschen Idealismus, (ii) den weniger bekannten mit den Repräsentanten Jakob Friedrich Fries¹¹², Johann Friedrich Herbart¹¹³, Gustav Theodor Fechner¹¹⁴, und Hermann von Helmholtz¹¹⁵. Beide Flügel gehen auf Kant zurück, und die Neukantianer um Hermann Cohen (1842 – 1918), dem Vertreter der Marburger Schule des Neukantianismus, Paul Natorp (1854 – 1924) und dann Ernst Cassirer (1874 – 1945), der ebenfalls der Marburger Schule nahestand. Das Ziel des Neukantianismus war, die Philosophie wieder enger an die Entwicklungen in den Naturwissenschaften heranzuführen. Zu den Neukantianern gehörte auch Leo-

¹⁰⁸Ernst Cassirer (1874 – 1945), vertrat den naturwissenschaftlich orientierten Neukantianismus der Marburger Schule, arbeitete aber auch auf dem Gebiet der Sprach- und Kulturphilosophie. Er verfasste u.a. ein vierbändiges Werk über das Erkenntnisproblem, auf dessen Reichhaltigkeit hier aus Platzgründen nicht eingegangen werden kann.

¹⁰⁹Richard von Mises (1883 – 1953), Bruder des Ökonoms Ludwig von Mises.

¹¹⁰Carl G. Hempel (1905 – 1997), Philosoph

¹¹¹Dieser Ausdruck geht auf den britischen Historiker Eric Hobsbawm zurück, der diesen Zeitabschnitt in einer Trilogie *The Age of Revolution: 1789 – 1848*, *The Age of Capital: 1848 – 1875* und *The Age of Empire 1875 – 1914* beschrieb.

¹¹²Jakob Friedrich Fries (1773 – 1843), Philosoph, Physiker und Mathematiker.

¹¹³Johann Friedrich Herbart (1776 – 1841), Philosoph, Psychologe und Pädagoge.

¹¹⁴(Gustav Theodor Fechner (1801 – 1887), Physiker und Naturphilosoph

¹¹⁵Hermann von Helmholtz (1821 – 1894), Physiker und Physiologe.

nard Nelson (1881 – 1927), der in Göttingen eine Professur für "Systematische Philosophie der exakten Wissenschaften" innehatte und der eng mit dem Göttingen Mathematiker David Hilbert und dessen Assistenten Paul Bernays¹¹⁶ zusammenarbeitete. Nelson gründete die Jakob-Friedrich-Fries-Gesellschaft, die wiederum der Vorläufer für die Berliner Gruppe um Hans Reichenbach wurde, der insbesondere von Ernst Cassirer beeinflusst wurde. David Hilbert war sehr an der Arbeit der Gruppe interessiert, da diese sich insbesondere mit der Grundlagenproblematik der Mathematik beschäftigte, und setzte 1931 den Namen "Gesellschaft für wissenschaftliche Philosophie" durch. Die Nationalsozialisten betrachteten die Philosophie der Gruppe als "jüdisch" und die meisten Mitglieder emigrierten in die USA, wo sie einen starken Einfluß auf die Entwicklung der Wissenschaftstheorie nahmen. Reichenbach emigrierte zuerst in die Türkei, wo er einen 5-Jahresvertrag an der Mustafa Kemal (Atatürk) Universität bekam; auch Richard von Mises und 32 weitere Deutsche Professoren kamen dort unter. 1938 ging Reichenbach an die University of California, Los Angeles (UCLA) und half dort u.a. Mitgliedern der Frankfurter Schule – Th. W. Adorno und M. Horkheimer – Positionen zu bekommen. Auch Thomas Mann und Berthold Brecht gehörten in Kalifornien zu seinem Kreis.

Reichenbachs wissenschaftliche Karriere begann mit seiner Dissertation über den Wahrscheinlichkeitsbegriff¹¹⁷, und Fragen bezüglich der Rolle der Wahrscheinlichkeit und der Kausalität in wissenschaftlichen Theorien beschäftigten ihn bis an sein Lebensende. Als Neu-Kantianer ist er der Auffassung, dass die Begriffe der Kausalität und der Wahrscheinlichkeit transzendental sind, – sie können nicht empirisch bestimmt werden, sondern repräsentieren Bedingungen für die Möglichkeit empirischen Wissens. Eine Interpretation der Wahrscheinlichkeit als einer subjektiven Größe lehnt Reichenbach ab, statt dessen versucht er, Wahrscheinlichkeit als objektive Größe, nämlich als Grenzwert relativer Häufigkeiten zu etablieren. Den Begriff der Wahrscheinlichkeit fasst er auf als eine Generalisierung über bisher noch nicht beobachtete Fälle, so dass sie einem *Prinzip der Induktion* entsprechen. Er attackiert Karl Popper in einer Rezension von dessen Buch *Logik der Forschung* (1934) scharf wegen der dort von Popper vertretenen antiinduktiven Theorie der Falsifikation: es könne nicht sein, dass eine Theorie wegen *eines* der Theorie widersprechenden Ergebnisses falsifiziert werde (Reichenbach, 1935). Die einer Theorie widersprechenden Ergebnisse würde zunächst einfach nur die Wahrscheinlichkeit der Adäquatheit der Theorie reduzieren, erst wenn diese Wahrscheinlichkeit hinreichend niedrig geworden sei, würde es zu einer Modifikation oder einer Ablehnung der Theorie kommen. Dieses Argument ist insofern bemerkenswert, weil es nicht klar ist,

¹¹⁶Paul Bernays (1888 – 1977), Mathematiker und Logiker.

¹¹⁷*Der Begriff der Wahrscheinlichkeit für die mathematische Darstellung der Wirklichkeit.* (1915)

wie 'Wahrscheinlichkeit der Adäquatheit der Theorie' als relative Häufigkeit definiert werden kann, aber jeder Bayesianer würde ihm hier zustimmen. Ernest Nagel (1936) hat genau diesen Mangel an Konsistenz in der Reichenbachschen Konzeption der Wahrscheinlichkeit kritisiert.

In *Die kausale Struktur der Welt* (1925) argumentiert er, dass der Begriff der Wahrscheinlichkeit grundlegender als der der Kausalität sei, weil feinere und detaillierte Beobachtungen oder Messungen nicht auf die Feststellung deterministischer Beziehungen hinauslaufen, was er später als Vorwegnahme des Begriffs der quantentheoretischen Indeterminiertheit bezeichnet. In seinem Buch *Causality and Probability* (1930) argumentiert er weiter, dass Kausalität sich in Regelmäßigkeiten in Populationen von Ereignissen äußere, nicht aber bei einzelnen Ereignissen, womit er sich auf Boltzmanns kinetische Gastheorie bezieht. Den Begriff der Richtung der Zeit versucht er über kausale und statistische Asymmetrien zu erklären.

In den Jahren 1917 bis 1918 hört er in Berlin Vorlesungen Einsteins über die Relativitätstheorie, die seine kantischen Überzeugungen auf den Prüfstein stellen. 1920 erscheint sein Buch *Relativitätstheorie und Erkenntnis apriori*, in dem er Kants Erkenntnistheorie mit der Relativitätstheorie in Einklang bringen möchte. Es postuliert die Existenz zweier Arten von synthetisch apriorischen Sätzen. Die erste Art beschränkt den Gehalt an Verallgemeinerungen über mögliche Erfahrungen, indem auf notwendige, transzendente Wahrheiten verwiesen wird, die andere Art leitet die Konstruktion von "Objekten des Wissens", die über Erfahrung modifiziert werden können. Dazu gehören Grundsätze, die physikalische Größen und ihre Zustände miteinander verbinden, wozu auch das 'Prinzip der Wahrscheinlichkeit' gehört. Mit diesem Prinzip verknüpft Reichenbach subjektive und objektive Wahrscheinlichkeiten. Gesucht sei die subjektive Wahrscheinlichkeit $P_s(A|B)$ eines zufälligen Ereignisses A , wenn bestimmten Bedingungen B gegeben sind. Reichenbach setzt diese Wahrscheinlichkeit gleich der statistischen bedingten Wahrscheinlichkeit $P_{st}(A|B)$. So will eine Studienberaterin die Wahrscheinlichkeit abschätzen, dass ein Studierender mit bestimmten Merkmalen $\{E_1, \dots, E_n\}$ ($= B$) einen gegebenen Studiengang S erfolgreich durchläuft (A). Aus vorangegangenen Beobachtungen kenne man die bedingte Wahrscheinlichkeit, dass eine Person x mit den Eigenschaften B den Studiengang erfolgreich durchläuft. Die Studienberaterin nimmt diese, durch eine relative Häufigkeit gegebene Wahrscheinlichkeit als Schätzung für die Erfolgswahrscheinlichkeit des Studierenden an.

Die Definition von Wahrscheinlichkeiten als Grenzwerte von relativen Häufigkeiten ist nicht nur von Reichenbach vorgenommen worden, aber sie ist nicht problemlos, da ja nicht geklärt ist, ob ein solcher Grenzwert überhaupt existiert; erst durch die axiomatische Definition der Wahrscheinlichkeit durch Kolmogorov (1933) wird diese Problematik aufgelöst.

In den späten zwanziger Jahren beginnt er, sich von kantischen Vorstellungen zu lösen und sich den Ideen des Wiener Kreises zu nähern, wobei er

aber im Gegensatz zu den Wienern bei der in gewisser Hinsicht kantischen Ansicht bleibt, dass Wissen um die Welt sich nicht allein auf der Basis von Sinnesdaten konstituieren läßt. Sein größter Respekt gilt Albert Einstein, während er Karl Popper, der ihn wegen seiner Konzeptualisierung des Wahrscheinlichkeitsbegriffes scharf kritisiert hat, gar nicht schätzt. Engen intellektuellen Kontakt hat er mit dem Mathematiker, Logiker und Philosophen Kurt Grelling, dem Psychologen Kurt Lewin, mit Rudolf Carnap und Richard von Mises. Um 1930 herum beginnt er, sich vom Logischen Empirismus zu lösen und sich dem Pragmatismus zu nähern. Er kommt zu dem Schluß, dass wissenschaftliche Aussagen über die Welt nur probabilistisch aufeinander bezogen werden können, nicht aber durch irgendeine Form logischer Reduktion.

Die kantianischen Annahmen gibt Reichenbach auf, und seine Ansichten über die Struktur des Wissens zentrieren sich nun um seine Annahmen über das, was Bedeutung, Wahrscheinlichkeit und Konvention ausmacht. Es geht um die Koordination von Sprache und physikalischen Bedingungen. Sprache bedeutet einerseits die Koordination von Wörtern, andererseits muß etwas existieren, das durch die Sprache bezeichnet wird, und insbesondere die Sprache der Wissenschaft erfordert "koordinative Definitionen", die die physikalischen Messverfahren spezifizieren. Das Urmeter in Paris ist ein Beispiel für eine solche Definition für eine Entfernungseinheit. Empirische Aussagen sind möglich, wenn alle hierfür relevanten Definitionen formuliert worden sind. Allerdings kann es sein, so Reichenbach, dass unterschiedliche Definitionen zu unterschiedlichen Verallgemeinerungen führen können. Theorien sind empirisch unterdeterminiert, verschiedene Theorien können aber "äquivalent" sein, allerdings bleibt der Äquivalenzbegriff bei Reichenbach unspezifiziert, da er zunächst postuliert, dass Theorien dann äquivalent sind, wenn sie die gleichen testbaren Implikationen haben, später aber sagt, Theorien seien dann äquivalent, wenn sie den möglichen Beobachtungen die gleichen a posteriori Wahrscheinlichkeiten zuordnen.

Auf Reichenbach geht die Unterscheidung des Kontexts der Entdeckung und des Kontexts der Rechtfertigung zurück. In seiner Rezension von Poppers 'Logik der Forschung' argumentiert er, dass Theorien zunächst nach Maßgabe ihrer a priori Wahrscheinlichkeit geordnet seien; die Theorie mit der höchsten a priori Wahrscheinlichkeit wird zuerst getestet. In seinem Buch *Experience and Prediction. An Analysis of the Foundations and the Structure of Knowledge* (1938), insbesondere in *On Probability and Induction* (1938a) formuliert er dann

"The *objective* relation from the given entities to the solution, and the *subjective* way of finding it, are clearly separated for problems of a deductive character; we must learn to make the same distinction for the problem of the inductive relation from facts to theories." (p. 36-37)

Reichenbach bezieht sich hier auf die Unterscheidung zwischen den objek-

tiven Beziehungen zwischen Annahmen bzw. Prämissen und den daraus resultierenden Schlußfolgerungen einerseits und dem subjektiven Prozess des Auffindens dieser Beziehungen. Der "Kontext der Entdeckung" bezieht sich auf die objektiven induktiven Beziehungen zwischen einer Theorie und der Gesamtheit der zur Verfügung stehenden Evidenz. Allerdings hat er nie explizit spezifiziert, wie der Entdeckungsprozess verläuft, – er verweist nur auf den Bayesschen Satz mit objektiven, frequentistisch definierten a priori Wahrscheinlichkeiten.

Die Frage, wie Wahrscheinlichkeiten definiert oder konzipiert werden sollten, wird in Wissenschaftstheorie IIIb relativ ausführlich diskutiert und kann an dieser Stelle nicht weiter verfolgt werden. Ebenso können Reichenbachs philosophische Gedanken zur Physik hier nicht ausführlich besprochen werden.

W'theorieIII
Hinweis

Politisch ist Reichenbach seit seiner Studentenzeit marxistisch orientiert, und in seinem Buch *The philosophy of space and time* (1929) stellt er fest, dass sich die Wissenschaft schneller entwickle als es den Wissenschaftlern möglich ist, darüber zu reflektieren, was sie tun und warum sie es tun. Deswegen schlägt er vor, dass Philosophen sich in Gruppen organisieren, um die Kontrolle über die "wissenschaftliche Maschine" zu organisieren. Im Übrigen sollen Philosophen Resultate und nicht Manifeste liefern (er spielt auf das 1929 erschienene Manifest des Wiener Kreises an). Gemeinsam mit den Philosophen des Wiener Kreises soll eine Zeitschrift, die *Erkenntnis*, herausgegeben werden, mit ihm, Rudolf Carnap und Moritz Schlick als Herausgeber. In einem Editorial für das erste Heft stellt er diese Forderung auf, aber Carnap und Schlick weigern sich, diesen Aufruf zu unterzeichnen, und Schlick zieht sich aus der Herausgeberschaft zurück.

In den vorangegangenen Abschnitten über Hans Reichenbach wurde sein philosophisches Wirken nur angedeutet, nicht zuletzt weil eine Beschreibung seiner Arbeit relativ tief in die Relativitätstheorie und Quantenmechanik führen würde; das Ziel war hier, einen bedeutenden Vertreter des logischen Empirismus vorzustellen.

Im folgenden Abschnitt wird auf ein Problem der Akkumulation des Wissens durch Induktion hingewiesen.

6.5 Empirische Hypothesen und das Rabenparadox

Die Annahme, dass die Wahrscheinlichkeit, dass eine Hypothese wahr ist, durch die relative Häufigkeit von Bestätigungen in einer Folge von Beobachtungen gegeben ist, wirkt zunächst plausibel, erweist sich aber als problematisch¹¹⁸. Denn Verifikation – wenn also die relative Häufigkeit groß

¹¹⁸In diesem Zusammenhang mag ein Blick auf die Wahrscheinlichkeitstheorie helfen: ist aus irgendwelchen Gründen bekannt, dass ein Ereignis mit Sicherheit eintritt, so hat es die Wahrscheinlichkeit 1. Ist andererseits bekannt, dass ein Ereignis die Wahrscheinlichkeit 1 hat, so folgt daraus *nicht*, dass es auch mit Sicherheit eintritt. Komplementär dazu gilt,

Abbildung 2: Alle Raben sind schwarz.



Foto: Stella Guthörl (Schildrabe)

ist, also nahe bei 1 liegt – bedeutet Induktion: Hat man hinreichend oft eine Beobachtung gemacht, die die jeweils betrachtete Hypothese zu stützen scheinen, so meint man, von dieser endlichen Zahl von Bestätigungen auf eine Bestätigung für alle möglichen Beobachtungen schließen zu können. David Hume hatte bereits darauf hingewiesen, dass ein derartiger Schluß vom Besonderen – den endlich vielen Bestätigungen – auf das Allgemeine keine logische Berechtigung hat. Will man das Verifikations- und damit das Induktionsprinzip gleichwohl beibehalten, so bedarf es dafür einer besonderen Begründung. Das im Folgenden diskutierte Rabenparadox verweist auf spezielle Probleme bei der Induktion.

Carl Gustav Hempel (1905 – 1997) hat zur Frage der Bestätigung von Hypothesen Betrachtungen angestellt, die auf den ersten Blick verstörend wirken und die bis heute diskutiert werden. Sie wurden zuerst in Hosiasson-Lindenbaum (1940)¹¹⁹ erwähnt, Hempel zugeschrieben und von diesem (Hempel, 1943) als *Rabenparadox* noch einmal diskutiert¹²⁰. Das Argument soll kurz vorgestellt werden.

Man stelle sich vor, dass jemand die Behauptung aufstellt, alle Raben seien schwarz, s. Abb. 2. Er folgert, dass, wenn etwas nicht schwarz sei, es dieser Hypothese nach auch kein Rabe sein könne. Würde man einen schwarzen

dass ein unmögliches Ereignis die Wahrscheinlichkeit Null hat, wenn aber ein Ereignis die Wahrscheinlichkeit Null hat, so folgt daraus nicht, dass es auch unmöglich ist. So nehme die zufällige Veränderliche X Werte auf dem Kontinuum \mathbb{R} an, es sei $F(x) = P(X \leq x)$ die Wahrscheinlichkeit, dass X einen Wert kleiner als und höchstens gleich x annimmt. Die Wahrscheinlichkeit, dass $X \leq x \leq X + \Delta x$ ist, ist dann gleich $F_x(\Delta) = F(x + \Delta x) - F(x)$, und $F_x(\Delta x) \rightarrow 0$ für $\Delta x \rightarrow 0$. Da aber mit Sicherheit *irgendein* Wert x beobachtet wird, ist die Beobachtung $X = x$ nicht unmöglich.

¹¹⁹Hosiasson-Lindenbaum, J. (1940) On confirmation. *The Journal of Symbolic Logic*, 5(4), 133 – 148

¹²⁰Hempel, C.G. (1943) A Purely Syntactical Definition of Confirmation, *The Journal of Symbolic Logic*, 8, 122-143.

Raben beobachten, so sei das als Bestätigung der Hypothese zu werten. Die Aussage "Alle Raben sind schwarz" kann umformuliert werden: "Für alle x gilt: Wenn x eine Rabe ist, dann ist x schwarz", d.h. $P : "x$ ist ein Rabe", $Q : x$ ist schwarz", und $H_1 : P \rightarrow Q$. Dann folgt (modus tollens) $H_2 : \neg Q \rightarrow \neg P$, d.h. " x ist nicht schwarz" impliziert " x ist kein Rabe". Die Aussagen "Alle Raben sind schwarz" und "Wenn etwas nicht schwarz ist, ist es auch kein Rabe" sind logisch äquivalent, $H_1 \equiv H_2$. Aus dieser Äquivalenz folgt, dass die Beobachtung oder Wahrnehmung eines nicht schwarzen Objekts, das kein Rabe ist, eine Bestätigung der Hypothese, dass alle Raben schwarz sind. Die Argumentation scheint zu bedeuten, dass die Wahrnehmung des blauen Bleistiftanspitzers auf dem Schreibtisch die Hypothese, dass alle Raben schwarz sind, bestätigt. Dies wird als paradox empfunden, daher der Ausdruck 'Rabenparadox'. Die Rede ist auch vom Hempel-Paradox, oder von Hempels Raben.

Das Hempel-Paradox ist ausführlich diskutiert worden; Hempel selbst war der Ansicht, es handele sich gar nicht um ein Paradox. Die Diskussionen zielen u.a. auf die Möglichkeit der Induktion, d.h. auf die Frage, ob diese möglich ist oder nicht, und wenn ja, unter welchen Bedingungen sie möglich ist.

Formal haben Hypothesen die Form $H: P \rightarrow Q$, wobei P und Q Aussagen sind. H steht für die Hypothese, P beschreibt im allgemeinsten Sinn eine Bedingung, unter der die Aussage Q gelten soll. Man wird sagen, dass jede Beobachtung E ("Evidenz"), die mit H kompatibel ist, H bestätigt bzw. stützt. Allerdings ist es so, dass die Hypothese H die Aussage $\neg Q \rightarrow \neg P$ impliziert. Das alte Beispiel von der Straße, die bei Regen naß wird, illustriert diesen Schluß: Ist die Straße nicht naß, so folgt, dass es nicht regnet. Die Frage ist nun, ob eine Beobachtung E , die $\neg Q \rightarrow \neg P$ stützt, gleichermaßen H stützt. Damit völlig klar ist, worum es hier geht, soll die Situation noch ein wenig elaboriert werden.

Die weiße Teetasse und der blaue Bleistiftanspitzer auf dem Schreibtisch, die braungraue Ziege auf der Wiese des Nachbarn etc – sie alle bestätigen die Hypothese, dass alle Raben schwarz sind. Denn die Aussage, dass ein Objekt, das nicht schwarz ist, kein Rabe ist, ist logisch äquivalent zu H . Dass die Beobachtung einer weißen Teetasse die Hypothese, alle Raben seien schwarz stützen soll, ist außerordentlich gegenintuitiv. Es ergeben sich eine Reihe von zu klärenden Punkten:

1. Der Begriff der Stützung bzw. Bestätigung einer Hypothese werden beim Rabenparadox undefiniert und dementsprechend unscharf verwendet. Es ist ja nicht so, dass die Beobachtung eines einzelnen schwarzen Raben die Hypothese, alle Raben seien schwarz in dem Sinne "stützt" oder "bestätigt", dass sie auf der Basis der Beobachtung als wahr gelten kann. Um zu diesem Urteil zu kommen, müßte man alle Raben gesehen haben und keiner von ihnen dürfte nicht schwarz gewe-

sen sein. Da aber Raben sterben und neue geboren werden, kann man nie *alle* Raben sehen. Die Hypothese macht insofern nur Sinn, wenn man eine Qualität 'Rabenheit' definieren könnte, deren Vorhandensein einen Vogel zum Raben macht und die logisch impliziert, dass schwarz sein eine wesentliche Komponente der Rabenheit ist. Diese Rabenheit wäre, wenn es sie denn gäbe, so etwas wie die platonische Idee des Raben. Es gälte dann, diese Idee zu erfassen, – und die Frage, ob das Schwarzsein zur Idee des Raben gehört, müßte empirisch entschieden werden, man müßte also prüfen, ob alle Raben schwarz sind. Damit wäre man wieder da, wo man angefangen hat. Außerdem macht der Versuch einer Definition von Rabenheit, also des *Wesens* von Raben, schon deswegen keinen Sinn, weil alle Lebewesen evolutionären Prozessen ausgesetzt sind. Man kann nicht ausschließen, dass aufgrund einer zufälligen Mutation plötzlich Raben mit weißen Flügeln beobachtet werden können. Der Ausdruck 'Rabe mit weißen Flügeln' weist schon darauf hin, dass das komplette Schwarzsein anscheinend nicht wesentlich mit dem Rabesein verknüpft ist (warum nicht?).

Der Versuch der Falsifikation der Hypothese macht dann schon eher Sinn: Man läßt die Hypothese als Hypothese bestehen, so lange man kein Gegenbeispiel gefunden hat, und verwirft sie, sobald man eines gefunden hat. Ein Problem mit diesem Ansatz ist, dass ein nicht vollständig weißer Rabe ja nur eine zufällige und einmalige Ausnahme sein könnte, – er könnte sozusagen ein fehlerhaftes Exemplar sein; "eigentlich" seien Raben eben doch schwarz. Hier öffnet sich ein Tor in die Welt des statistischen Testens von Hypothesen, die aber nicht den Kern des Hempelschen Paradoxes berührt. Darüber hinaus gibt es weitere Schwierigkeiten mit diesem einfachen falsifikationistischen Ansatz, auf die in den folgenden Kapiteln ausführlicher eingegangen wird.

Man kann natürlich daraufhin weisen, dass Hempel diesen Aspekt seines Problems nicht gemeint hat und dass es ihm nur auf die Rolle von Instanzen wie $\neg Ba \wedge \neg Ra$ (a ist nicht schwarz (B - black) und a ist kein Rabe) ankommt. Dann muß spezifiziert werden, was unter 'bestätigen' verstanden werden soll.

2. Offenbar ist mit 'bestätigen' *inkrementelles* Bestätigen gemeint: Man könnte also Bestätigungsfunktionen c (c wegen confirm = bestätigen) einführen, die mit jeder Beobachtung von $Ra \wedge Ba$ oder $\neg Ba \wedge \neg Ra$ um einen bestimmten Wert wachsen. Insbesondere könnte man für c die bedingte Wahrscheinlichkeit $P(H|Ba \wedge Ra)$ bzw. $P(H|\neg Ba \wedge \neg Ra)$ betrachten.
3. Es ist stillschweigend vorausgesetzt worden, dass Hypothesen der Art 'Alle Raben sind schwarz' durch beobachtete Beispiele wie die eines

schwarzen Raben oder einer weißen Teetasse bestätigt werden, was auch immer mit dem Ausdruck 'bestätigen' gemeint ist. H : 'Alle Raben sind schwarz' hat formal die Form $\forall x, xR \rightarrow xB$, d.h. für alle Objekte x , die das Prädikat R haben, folgt, dass sie auch das Merkmal B haben (hier: R = Rabe, B = schwarz (black)). Die Beobachtung von $x : xR \wedge xB$, wobei \wedge für das logische 'und' steht, bestätigt dann H , und ebenso bestätigt auch $\neg xR \wedge \neg xB$ die Hypothese. Dass diese Befunde eine Hypothese bestätigen wurde zuerst von dem französischen Philosophen Jean George Pierre Nicod (1893 – 1924) postuliert. Dieses Postulat unterliegt dem Hempel-Paradox, und man kann fragen, ob es wirklich stets angewendet werden kann.

Man betrachte die Hypothese H_M "Alle Marsianer haben drei Arme". x habe nicht drei Arme und x sei kein Marsianer. Die Beobachtung von x stützt H_M . Jede Beobachtung x stützt jede Hypothese, die eine Implikation von Prädikaten behauptet, die bei x nicht vorgefunden werden. Damit kann man folgern, dass alles, was wir täglich beobachten, nicht nur irgendwelche wahren oder zumindest sinnvollen Hypothesen stützt, sondern auch beliebige Irrsinnsthesen.

4. Man kann also auch fragen, ob die Akzeptanz der logischen Äquivalenz von H_1 und H_2 als Basis für eine Bestätigung von H_1 aufgrund einer Bestätigung von H_2 überhaupt zulässig ist. Entsprechende Untersuchungen wurden u.a. von Cohen (1987)¹²¹ durchgeführt; Cohen kommt zu dem Schluß, dass die logische Äquivalenz, so wie hier definiert, für die Hempelsche Schlußfolgerung nicht hinreichend ist.

Diese Liste von Punkten ist nicht vollständig, aber sie verweisen bereits auf einige problematische Aspekte des Hempelschen Paradoxons. In diesem Abschnitt soll nur der unter 2 angedeutete Lösungsversuch kurz beschrieben werden, denn er ist einerseits der am häufigsten verfolgte Ansatz und definiert andererseits eine Alternative zum popperschen Ansatz der Falsifikation, der in den folgenden Abschnitten noch diskutiert werden wird.

Zunächst sollen die allgemeinen Annahmen, die dem Rabenparadox zugrunde liegen, explizit gemacht werden. Die Darstellung folgt Fitelson und Hawthorne (2006)¹²². Zuerst werden zwei Bedingungen, die dem Hempel-Argument zugrunde liegen, definiert¹²³, wobei zunächst bestimmte Schreibweisen erklärt werden: a, b, \dots , allgemein x bezeichnen "Objekte"; diese können Gegenstände ("Teetasse"), oder Lebewesen ("Raben") sein. Bezeichnet F ein Prädikat, so bedeutet Fa , dass das Objekt a das Prädikat F hat.

¹²¹Cohen, Y. (1987) Ravens and Relevance, *Erkenntnis*, 26, 2, 153–179

¹²²Fitelson, B and Hawthorne, J (2006) How Bayesian Confirmation Theory Handles the Paradox of the Ravens, in *Probability in Science*, Chicago: Open Court

¹²³Die englischen Bezeichnungen werden beibehalten, weil sie sich so in der Literatur durchgesetzt haben.

Ist G ebenfalls ein Prädikat, so bedeutet $Fa \wedge Ga$ die Aussage, dass a die Prädikate F und G hat, und \forall (der Allquantor) steht "für alle". $\neg Fa$ bedeutet, dass a das Prädikat F nicht hat (\neg steht für Negation).

1. **Nicod Condition (NC):** Nach Nicod soll gelten, dass für irgend ein Objekt a und irgendzwei Prädikate F und G der Befund, dass a sowohl F wie G hat, die allgemeine Aussage "Für alle x gilt: wenn x das Prädikat F hat, so hat x auch das Prädikat G " stützt, also

$$(Fa \wedge Ga) \text{ stützt } (\forall x, Fx \rightarrow Gx). \quad (55)$$

2. **Equivalence Condition (EC):** Die Aussagen (Hypothesen) H_1 und H_2 seien logisch äquivalent, d.h. $H_1 \rightarrow H_2$ genau dann, wenn $H_2 \rightarrow H_1$, so dass $H_1 \equiv H_2$. E sei eine Beobachtung ("Evidenz"), die H_1 stützt. Dann stützt E auch H_2 .

3. **Paradoxical Conclusion (PC):** Die Aussage (der Befund) $(\neg G \wedge \neg F)$ stützt die Aussage $(\forall x, Fx \rightarrow Gx)$.

Hat man also speziell: $F = R$ "ist ein Rabe", $G = S$ "ist schwarz", so stützt die Beobachtung (E), dass ein Objekt a weder schwarz noch ein Rabe ist, also $\neg Sa \wedge \neg Ra$, die Aussage (Hypothese) $(\forall x, Rx \rightarrow Sx)$, also "Alle Raben sind schwarz".

Man kann PC "kanonisch" aus NC und EC ableiten:

P1 Nach NC gilt: $(\neg Sa \wedge \neg Ra)$ stützt $(\forall x, Rx \rightarrow Sa)$.

P2 Der Klassischen Logik zufolge gilt $(\forall x, \neg Sa \rightarrow \neg Ra) \equiv (\forall x, Rx \rightarrow Sx)$.

C (Folgerung) Aus den Prämissen P1, P2 und EC folgt, dass $(\neg Sa \wedge \neg Ra)$ die Aussage $(\forall x, Rx \rightarrow Sx)$ stützt.

Es sei noch angemerkt, dass der hier gebrauchte Ausdruck "stützt" intuitiv gebraucht wird und bei bestimmten Diskussionen des Rabenparadoxons näher spezifiziert wird.

Hempel (1945) ist nicht der Ansicht, dass (PC) ein Paradoxon ist, – dass man (PC) als paradox empfindet, liege daran, dass man (PC) mit einer anderen Schlußfolgerung (PC*) verwechsle, derzufolge man die beobachtete "Evidenz"¹²⁴ E allein in Bezug zur Hypothese H setze. In Wirklichkeit würde man aber E zusammen mit weiterer, uns zur Verfügung stehender Information in Beziehung setzen. Fitelson und Hawthorne argumentieren, dass insbesondere der Prämisse P1 eine spezielle Bedingung (*Special Consequence Condition*, SCC) unterliege:

¹²⁴Evidenz im Sinne des englischen *evidence*: das, was man beobachtet hat.

SCC: Es seien H_1 und H_2 irgendzwei Aussagen, für die $H_1 \rightarrow H_2$ gelte, und E sei eine Aussage, die H_1 stützt. Dann stützt E auch H_2 . \square

SCC erscheint plausibel, wurde aber von Carnap (1959)¹²⁵ widerlegt (Fitelson et al.), worauf noch eingegangen werden wird.

Quine (1969)¹²⁶ weist das Rabenparadox (PC) zurück. Daraus folgt, dass er die Prämisse P1, oder die Prämisse P2, oder beide zurückweisen muß. Quine akzeptiert andererseits die Äquivalenzbedingung (EC). Da P2 eine spezielle Version von (EC) ist und er (EC) akzeptiert, folgt, dass er P1 verwerfen muß, d.h. Quine akzeptiert die Annahme " $(\neg Sa \wedge \neg Ra)$ stützt $(\forall x, Rx \rightarrow Sa)$ " nicht. Damit muß er auch das Postulat (NC) verwerfen: nicht nur stütze die Aussage $(\neg Sa \wedge \neg Ra)$ die Aussage $(\forall x, \neg Sa \rightarrow \neg Ra)$ nicht, sondern darüber hinaus stütze die Aussage $\neg Ra$ nicht die Aussage $\forall x, \neg Ra$. Denn die Prädikate $\neg S$ und $\neg R$ seien keine *natürlichen Prädikate*. Damit meint Quine, dass die Objekte, auf die $\neg S$ bzw. $\neg R$ zuträfen seien nicht hinreichend ähnlich, um eine unmittelbare Bestätigung universeller Aussagen $(\forall x, f(x))$ zu rechtfertigen. Quine argumentiert dementsprechend, dass die unbeschränkte Forderung (oder Annahme) (NC) durch eine beschränktere Fassung ersetzt werden müsse, die von Fitelson et al als Quine-Nicod-Bedingung eingeführt wird:

Quine-Nicod Condition (QNC): Es sei a ein beliebiges Objekt und F , G seien zwei natürliche Prädikate. Der Befund, dass a sowohl F als auch G aufweist, stützt die Aussage, dass alle Objekte x , für die $F(x) = Fx$ gilt (x hat das Prädikat F), auch das Prädikat G haben, also $(\forall x, Fx \rightarrow Gx)$. \square

Quine hält nun (QNC) für wahr, – hält das Rabenparadox (PC) aber gleichwohl für falsch¹²⁷.

Um Hempels (1945) Argument zu verstehen, muß (PC*) etwas ausführlicher formuliert werden:

(PC*): Es werde das Objekt a beobachtet, und es sei bereits bekannt, dass a kein Rabe sei. Man stellt fest, dass a nicht schwarz ist, so dass für a die Aussage $(\neg R \wedge \neg S)$ gelte. Dann stützt diese spezielle Beobachtung die Hypothese, dass alle Raben schwarz sind.

Maher (1999) stellt fest, dass diese Formulierung leicht mit (PC) zu wechseln sei; was Hempel sagen wolle, sei, dass man $E = a$ nicht in Zusammenhang mit anderer Information betrachten solle; der bestätigende bzw. stützende Effekt von E sei nur in E zu finden.

¹²⁵Carnap, R.: Logical foundations of probability, Chicago: Chicago University Press 1250, Second Edition 1962

¹²⁶Quine, W.V.O.: Natural kinds, in: Ontological Relativity and other essays. Columbia University Press, 114 – 138

¹²⁷Willard Van Orman Quine (1970). Natural Kinds. In Nicholas Rescher et al. Essays in Honor of Carl G. Hempel. Dordrecht: D. Reidel. pp. 41–56. Reprinted in: Quine, W. V. (1969). Natural Kinds. Ontological Relativity and other Essays. New York: Columbia University Press. p. 114.

Das ist zugegebener Weise nicht leicht zu verstehen, und Fitelson et al führen aus, dass hier zwischen zwei Aussagen zu unterscheiden sei:

1. E stützt $H : \forall x, Rx \rightarrow Sx$, gegeben $\neg Ra$, also gegeben $E = a$ und es ist bekannt, dass $\neg Ra$, dass also a kein Rabe sei, versus
2. $(E \wedge \neg Ra)$ stützt H unbedingt, d.h. $(\neg S \wedge \neg \neg Ra)$ stützt $(\forall x, Rx \rightarrow Sx)$ unbedingt (d.h. nicht unter irgendeiner zusätzlichen Bedingung).

Dazu muß angemerkt werden, dass es in der klassischen Logik keinen Unterschied zwischen der Bedeutung von (i) $X \rightarrow Y$, gegeben Z , und (ii) $(X \wedge Z) \rightarrow Y$ gibt. Also: X stehe für das Prädikat 'ist Ingenieur', Y für 'verdient gut', und Z für 'ist angestellt'. $X \rightarrow Y$, gegeben Z heißt dann, dass eine Person, die Ingenieur ist, gut verdient unter der Bedingung, angestellt zu sein, und $(X \wedge Z) \rightarrow Y$ bedeutet 'Jemand, die/der Ingenieur und angestellt ist, verdient gut'. Hempels, auf der klassischen Logik beruhendes Argument kann zwischen diesen beiden Aussagen nicht unterscheiden. Deswegen macht Hempel keinen Unterschied zwischen der Konjunktion $Ra \wedge Sa$ und der Konditionalaussage $Sa|Ra$. Dies führt aber, so Fitelson et al, auf einen Widerspruch in der hempelschen Argumentation. Nach Hempel stützt die Beobachtung E die Hypothese H relativ zu einem Hintergrund K gemäß der Form $E \wedge K \rightarrow X$, wobei X eine Aussage ist, die sich aus H ergibt (worauf hier nicht weiter eingegangen werden muß). Wenn nun $E \rightarrow X$, so auch $E \wedge K \rightarrow X$ für irgendein K (Beispiel: Wenn $E =$ Der Vogel ist ein Rabe, und $X =$ der Vogel ist schwarz, so impliziert 'Der Vogel ist ein Rabe und es ist schönes Wetter ebenfalls dass der Vogel schwarz ist). Wenn also (PC) wahr ist, so muß auch (PC*) wahr sein. Wenn also Hempel sagt, (PC) sei wahr, aber (PC*) sei nicht wahr, so widerspricht Hempel seiner eigenen Bestätigungstheorie.

Das ganze Problem löst sich auf, wenn man auf eine Bayesianische Bestätigungstheorie umschaltet, weil in der Sprache der bedingten Wahrscheinlichkeiten die Aussagen "E stützt H unter der Bedingung K" und "E ∧ K stützen H ohne weitere Bedingung" verschiedene Bedeutung haben. Fitelson et al. formulieren dementsprechend die Bedingung

Bayesianische Bestätigung: E bestätigt H relativ zum Hintergrund K (= unter der Bedingung, dass der Hintergrund K gegeben ist), wenn

$$P(H|E \wedge K) > P(H|K). \quad (56)$$

E stützt H unbedingt, wenn einfach

$$P(H|E) > P(H). \quad (57)$$

P ist ein geeignet gewähltes Wahrscheinlichkeitsmaß.

Man kann nun den Unterschied zwischen (PC) und (PC*) über bedingte Wahrscheinlichkeiten charakterisieren:

$$\begin{aligned} (PC) \quad & P[H|\neg Sa \wedge \neg Ra] > P[H], \\ (PC*) \quad & P[H|\neg Sa \wedge \neg Ra] > P[H|\neg Ra] \end{aligned}$$

wobei wieder H für $\forall x, Rx \rightarrow Sx$ steht.

Fitelson und Hawthornes (2006) allgemeine Lösung: Die Idee ist, einerseits Hempels Ansicht, dass $\neg Sa \wedge \neg Ra$ die Hypothese H ebenfalls bestätigt, zumindest grundsätzlich zu akzeptieren, da man sich anderfalls das Problem einhandelt, erklären zu müssen, warum logische Äquivalenz nicht auch die Möglichkeit der Bestätigung bedeutet. Andererseits muß das intuitive Unbehagen erklärt werden, dass vom Hempelschen Paradox ausgeht. Der Ansatz besteht darin, zu zeigen, dass Beobachtungen der Art $\neg Sa \wedge \neg Ra$ die Hypothese H in weitaus geringerem Maß bestätigen als Beobachtungen der Art $Ra \wedge Sa$. Hinzu kommt, dass die Menge der Objekte, die zur Klasse $\neg Sa \wedge \neg Ra$ gehören, einen sehr viel größeren Umfang hat als die Menge der schwarzen Raben. Man wird also H durch Befunde der Art $\neg Sa \wedge \neg Ra$ sehr viel häufiger 'bestätigen' als durch Befunde der Art $Ra \wedge Sa$, und die Frage ist, welche Rolle diese Asymmetrie für die Bestätigung von H spielt.

Es wird zunächst der Begriff des Likelihood-Quotienten eingeführt. Nach Bayes gilt

$$P(H|E) = P(E|H) \frac{P(H)}{P(E)}, \quad P(\neg H|E) = P(E|\neg H) \frac{P(\neg H)}{P(E)},$$

wobei $\neg H$ für die Negation von H steht, d.h. 'H gilt nicht'. Es folgt

$$\frac{P(H|E)}{P(\neg H|E)} = \frac{P(E|H)}{P(E|\neg H)} \frac{P(H)}{P(\neg H)}.$$

$P(H)$ und $P(\neg H) = 1 - P(H)$ sind die a priori-Wahrscheinlichkeiten für H bzw. $\neg H$. $P(E|H)$ und $P(E|\neg H)$ sind die Likelihoods der Beobachtung E , gegeben entweder H oder $\neg H$, und $P(H|E)$ und $P(\neg H|E)$ sind die a posteriori-Wahrscheinlichkeiten für H bzw. $\neg H$. Der Quotient $P(E|H)/P(E|\neg H)$ ist der Likelihood-Quotient für E . Die Likelihoods lassen sich im Allgemeinen gut definieren, wenn für H eine Wahrscheinlichkeitsverteilung eingesetzt werden kann. Die a posteriori Wahrscheinlichkeiten sind die Größen, an denen man eigentlich interessiert ist, deren Werte aber von $P(H)$ abhängen, und diese Größe ist im Allgemeinen eine *subjektive Wahrscheinlichkeit*. Das Prädikat 'subjektiv' ist es dann auch, das den Bayes-Ansatz für viele Wissenschaftler und Philosophen in Verruf bringt, denn Wissenschaft soll ja objektiv sein. Kann man aber annehmen, dass $P(H) = P(\neg H)$, so ist der Quotient $P(H|E)/P(\neg H|E)$ gleich dem Likelihood-Quotienten und insofern

gleich einer objektiven Größe, – was aber nicht viel hilft, denn die Annahme $P(H) = P(\neg H)$ ist ja immer noch subjektiv. Man kann die Problematik der Subjektivität einmal beiseite lassen (in der Diskussion dieser Problematik werden viele Argumente vorgetragen, die diesen Schritt als nicht völlig unbegründet erscheinen lassen) und Fitelson und Hawthornes (F & H im Folgenden) Ansatz vorstellen.

Die Autoren führen zunächst ein allgemeines Hintergrundwissen K ein. K enthält z.B. das Wissen, dass es Raben, Teetassen etc gibt. Grundsätzlich müssen dann die folgenden Annahmen, von F & T *triviality assumptions* genannt, gemacht werden; sie sind "trivial", weil ohne sie die Verwendung der Bayes-Formel unmöglich wird (man darf z.B. nicht durch Null teilen, etc):

T-Annahmen: Es gilt

1. $P(Sa \wedge Ra|K) > 0$
2. $P(\neg Sa \wedge \neg Ra|K) > 0$
3. $P(\neg Sa \wedge Ra) > 0$
4. $0 < P(H|Sa \wedge Ra \wedge K) < 1$
5. $0 < P(H|\neg Sa \wedge \neg Ra \wedge K) < 1$.

Damit soll nur ausgesagt werden, dass es als möglich angenommen wird, dass vor dem Hintergrund von K schwarze Raben beobachtet werden können, und dass die Beobachtung eines schwarzen Raben die Hypothese H nicht absolut bestätigt, ebensowenig wie die Beobachtung eines nicht-schwarzen Rabens H nicht absolut falsifiziert. Dann werden die folgenden Größen definiert:

$$q = \frac{P(\neg Sa|\neg H \wedge K)}{P(Ra|\neg H \wedge K)} \quad (58)$$

$$r = \frac{P(\neg Sa|H \wedge K)}{P(Ra|H \wedge K)} \quad (59)$$

$$p = P(Sa|Ra \wedge \neg H \wedge K) \quad (60)$$

In q werden die Wahrscheinlichkeiten für die Beobachtung (i) eines nicht-schwarzen Objekts und (ii) eines schwarzen Rabens zueinander in Beziehung gesetzt unter der Nebenbedingung, dass K gegeben ist, die Hypothese H aber nicht gilt. Wahrscheinlichkeiten können als Anteile bestimmter Objekte an einer Gesamtpopulation von Objekten interpretiert werden. $P(\neg Sa|\neg H \wedge K)$ entspricht dann dem Anteil der nicht-schwarzen Objekte an der Menge aller Objekte, wobei diese Menge auch nicht-schwarze Raben enthält. $P(Ra|\neg H \wedge K)$ ist der Anteil der schwarzen Raben an der Menge aller Objekte, wobei wieder nicht alle Raben schwarz sind. q ist also das Verhältnis des Anteils der $\neg Sa$ -Teilmenge und des Anteils der schwarzen Raben. Da es wesentlich mehr nicht-schwarze Objekte als schwarze Raben gibt, wird q groß sein.

In r werden die Wahrscheinlichkeiten bzw. Anteile ebenfalls für $\neq Sa$ und

Ra , diesmal aber unter der Bedingung, dass H gilt zueinander in Beziehung gesetzt. In diesem Fall enthält die Menge der $\neg Sa$ keine Raben.

p ist schließlich die Wahrscheinlichkeit, dass das beobachtete Objekt schwarz ist unter der Bedingung, dass es ein Rabe ist, aber dass H nicht gilt; K wird wieder vorausgesetzt. Offenbar sind q und r größer als Null, $q, r > 0$, und mit ein wenig Algebra läßt sich zeigen, dass unter der Bedingung, dass die T-Annahmen gelten, auch und $0 < p < 1$ gilt.

Wieder unter der Bedingung, dass die T-Annahmen gelten, läßt sich dann zeigen, dass sowohl

$$q > 1 - p > 0 \quad (61)$$

als auch

$$\frac{q - (1 - p)}{pr} = \frac{P(Sa \wedge Ra|H, K)/P(Sa \wedge RA|\neg H, K)}{P(\neg Sa \wedge \neg Ra|H, K)/P(\neg Sa \wedge \neg Ra|\neg H, K)} \quad (62)$$

gelten, woraus sofort

$$s \stackrel{def}{=} \frac{P(Sa \wedge Ra|H, K)/P(Sa \wedge RA|\neg H, K)}{P(\neg Sa \wedge \neg Ra|H, K)/P(\neg Sa \wedge \neg Ra|\neg H, K)} = \frac{Q_1}{Q_2} > 1 \iff q - (1 - p) > pr \quad (63)$$

mit

$$Q_1 = \frac{P(Sa \wedge Ra|H, K)}{P(Sa \wedge Ra|\neg H, K)}, \quad Q_2 = \frac{P(\neg Sa \wedge \neg Ra|H, K)}{P(\neg Sa \wedge \neg Ra|\neg H, K)},$$

folgt (H, K steht für $H \wedge K$, etc), d.h. Q_1 und Q_2 sind Likelihood-Quotienten. Für $Q_1 > 1$ ist die Beobachtung von $Sa \wedge Ra$ unter der Bedingung, dass H gilt, wahrscheinlicher, als wenn H nicht gilt. Für $Q_2 > 1$ ist die Beobachtung von $\neg Sa \wedge \neg Ra$ wahrscheinlicher, wenn H gilt, als wenn H nicht gilt.

Es sei $q = r$. Aus (63) folgt dann $r - (1 - p) > pr$, so dass $r(1 - p) > 1 - p$, d.h. $r > 1$. Die Gleichungen (58) und (59) implizieren dann

$$\frac{P(\neg Sa|H, K)}{P(Ra|H, K)} > 1, \quad \frac{P(\neg Sa|\neg H, K)}{P(Ra|\neg H, K)} > 1,$$

d.h. der Anteil von $\neg Sa$, also der nicht schwarzen Objekte, is größer als der Anteil der schwarzen Raben, egal, ob H gilt oder nicht. Dies ist in der Tat eine adäquate Beschreibung der Realität. Die Autoren leiten dann noch die folgenden Beziehungen ab:

(F1) $s > 1/p > 1$ genau dann, wenn $q - (1 - p) > r$,

(F2) $s = 1/p > 1$ genau dann, wenn $q - (1 - p) = r$

(F3) $1/p > s > 1$ genau dann, wenn $r > q - (1 - p) > pr$.

Aus diesen Bedingungen läßt sich die Aussage herausdestillieren, dass im Allgemeinen die Bestätigungsfunktion P – die also als ein Wahrscheinlichkeitsmaß definiert ist – so geartet ist, dass der Befund $Ra \wedge Sa$, also ein schwarzer Rabe, die Hypothese, dass alle Raben schwarz sind, stärker

bestätigt als der Befund $\neg Sa \wedge \neg Ra$, also etwa die Beobachtung einer weißen Teetasse.

Man kann sagen, dass die intuitive Betrachtung des Rabenparadoxes auf genau diesen Sachverhalt führt. Das Resultat von Fitelson und Hawthorne hat aber einen Nebeneffekt: es zeigt, dass ein Bayesianischer Ansatz nicht unvernünftig ist. Aber auch auf diesen Befund kann man auf einfachere Weise kommen.

Einen ganz anderen und vielleicht wichtigeren Beitrag zur Diskussion des Rabenparadoxes hat Cohen (1987)¹²⁸ geleistet. Cohen beginnt mit einer Kritik am probabilistischen Ansatz, womit er den Bayesianischen Ansatz meint. Er bezieht sich insbesondere auf Gaifman (1979)¹²⁹, der bereits eine vollständige Bayesianische Lösung für das Paradox hergeleitet hat. Cohen betrachtet zunächst drei mögliche Befunde: es werden Objekte a, b, c beobachtet und

1. a ist ein Rabe und ist schwarz,
2. b ist kein Rabe und nicht schwarz,
3. c ist kein Rabe und ist schwarz.

Rein formal kann zwischen diesen drei Typen von Evidenz nicht unterschieden werden, und darin liegt das Paradox. Die Unterschiede zwischen ihnen liegen nicht in der Logik, sondern im allgemeinen Wissen. Gaifmans probabilistische Analyse zeigt im wesentlichen auf, dass nur die Evidenz vom Typ 1. für die Bestätigung der Hypothese, dass alle Raben schwarz sind, zählt, und der Betrag der Stützung durch Evidenz des Typs 2. verschwindend gering ist. Der probabilistische Ansatz kann andererseits die Evidenz vom Typ 3. nicht bewerten. Andererseits würde ein Ornithologe, so Cohen, Evidenz vom Typ 2. gar nicht als Evidenz für die Hypothese ansehen. Der Unterschied zwischen dem Ornithologen und dem Bayesianer liegt zunächst einmal darin, dass in den probabilistischen Ansatz eine subjektive Wahrscheinlichkeit für die Hypothese eingehe, und diese Größe sei problematisch: sie unterstelle, dass Wissenschaftler Objekte (weiße Teetassen, weiße Schwäne, Autoreifen, Zahnbürsten und vielleicht auch einmal einen schwarzen Raben) zufällig aus der Welt zögen wie Kugeln aus einer Urne. Ob diese Auffassung dem Konzept der subjektiven Wahrscheinlichkeit entspricht sei dahingestellt. Die Auflösung des Paradoxes liege darin, aus den verschiedenen Bereichen, innerhalb derer eine Hypothese getestet werden kann, die "engste" herauszugreifen, d.h. die Welt des Teegeschirrs, der Computer, Schiffsmaschinen etc im Zusammenhang mit der Hypothese gar nicht erst zu betrachten (wer hätte das gedacht?), und darüber hinaus liege die Stützung der Hypothese im Ausschluß möglicher Falsifikatoren, also in der Betrachtung von Fällen, die direkt der Hypothese widersprechen könnten. Cohens Argumentation

¹²⁸Cohen, A. (1987) Ravens and Relevance. *Erkenntnis*, 26 (2), 153–179

¹²⁹Gaifman, H. (1979) Subjective probability, natural predicates and Hempel's paradox. *Erkenntnis*, 145(2) (Inductive Logic), 105–147

ist sehr elaboriert und kann hier nicht in aller Breite dargestellt werden, illustriert aber sehr schön die Anwendung probabilistischer Argumente.

7 Wahrheitstheorien

7.1 Überblick

Korrespondenztheorie der Wahrheit. Die in Wittgensteins Tractatus formulierte Bildtheorie der Wahrheit ist eine explizite Ausformulierung der Korrespondenztheorie. Diese Theorie hat einen gewissen intuitiven "Appeal", da sie dem umgangssprachlichen Wahrheitsbegriff sehr nahe kommt. Tarski (1956) hat dementsprechend definiert

Die Aussage "**P**" ist wahr genau dann, wenn **P**.

Dabei ist "**P**" die Aussage über den Sachverhalt **P**. **P** sei der Sachverhalt, dass ein gegebener Rabe schwarz ist, und "**P**" ist die Aussage, "Der Rabe ist schwarz". Das Problem mit diesem Ansatz ist, dass die Korrespondenztheorie eher ein Kriterium für die Wahrheit eines Satzes angibt als dass sie definiert, was Wahrheit ist. Für einen gegebenen Raben kann man noch feststellen, ob er tatsächlich schwarz ist. Bei Allaussagen der Form "Alle Raben sind schwarz" verhält es sich schon anders: man muß feststellen, ob wirklich *alle* Raben schwarz sind. Als Ausweg hat man die

Kohärenztheorie der Wahrheit vorgeschlagen. Dieser Theorie zufolge ist eine Aussage wahr wenn sie nicht in Widerspruch zu einer Menge von bereits als wahr erkannten Aussagen steht; man sagt die Aussagen stehen in einer Relation der inferentiellen Abhängigkeit zueinander. Der Bezug zur Realität geht nicht in die Wahrheitsdefinition ein. Es folgt, dass ein gegebener Satz in der einen Theorie wahr, in der anderen falsch sein kann, denn es kommt ja nur auf die logische Widerspruchsfreiheit in bezug auf eine Menge von Aussagen an. Damit wird aber der Wahrheitsbegriff, der von einem intuitiven Standpunkt aus ja absolut (also nicht relativ zu einem bestimmten Aussagensystem) gelten soll, relativiert. Darüber hinaus wird die logische Widerspruchsfreiheit zu einem Kriterium, und damit wird die Wahrheit der Logik vorausgesetzt, wodurch die Wahrheitsdefinition etwas Zirkuläres bekommt.

Pragmatische Wahrheitstheorie: Nach dieser Theorie sind Aussagen (über einen Gegenstandsbereich) wahr, wenn sie nützlich sind; solche Aussagen bewähren sich ja, sonst wären sie nicht nützlich. Aussagen können also unwahr werden, wenn sie nicht mehr "in die Zeit passen", dh wenn die Welt sich so verändert hat, dass andere Aussagensysteme nützlicher sind. Es gibt hier also keinen absoluten Wahrheitsanspruch.

Konsenstheorie der Wahrheit der Wahrheit. Hier wird davon ausgegangen, dass es stets eine Menge von Sprechern einer Sprache gibt, in der sie sich über die verschiedenen Gegenstandsbereiche verständigen. Eine Aussage in einer Sprache S gilt nun als wahr, wenn jeder Sprecher in der Menge, die S spricht, dieser Aussage zustimmt. Natürlich kann es sein, dass zumindest ein Mitglied der Menge Erfahrungen macht, die der Aussage widersprechen und somit nicht mehr alle Mitglieder der Menge der Aussage zustimmen, - und damit ist sie nicht mehr wahr. Trotzdem kann sie im korrespondenztheoretischen Sinne wahr sein, denn das bewußte Mitglied der Menge kann sich ja irren.

Evidenztheorie Schon im Zusammenhang mit der Betrachtung von Hegels Philosophie trat der Begriff des evidenztheoretischen Wahrheitsbegriffs auf (Seite ??), und in Abschnitt 1.3 wurde angemerkt, dass Franz von Brentano den Begriff der Wahrheit mit der Evidenz in Zusammenhang brachte. Eine Aussage gilt demnach als wahr, wenn sie als evident erlebt wird. Evidenz-erlebnisse können sich auch dann einstellen, wenn die evident erscheinende Aussage falsch ist. Man kann sich hundertprozentig sicher fühlen, eine mathematische Aussage bewiesen zu haben, – aber dann kommt jemand und beweist, dass der Beweis falsch ist. Hypothesen scheinen völlig evident einen empirischen Sachverhalt zu erklären, so dass man der Meinung ist, die Hypothese sei wahr; man hat die newtonsche Physik für evident wahr gehalten, bis Einstein kam und zeigte dass sie eben nur eine Approximation an die wahre Theorie ist. Als erster scheint Descartes eine Evidenztheorie der Wahrheit vertreten zu haben, und außer Brentano war auch Edmund Husserl ein Vertreter der Evidenztheorie.

Die bis jetzt genannten Wahrheitstheorien heißen auch *substanzielle Wahrheitstheorien*. Es gibt noch eine Klasse von Theorien, die *deflationistischen Theorien*. Eine spezielle Theorie dieser Klasse ist die

Redundanztheorie der Wahrheit. Ein wichtiger Vertreter dieser Richtung war Gottlob Frege. Es wird argumentiert, dass das Prädikat "ist wahr" überflüssig sei. Demnach verändert die Aussage, "Alle Raben sind schwarz" nicht ihren Sinn, wenn man hinzufügt, diese Aussage sei wahr. Man kann sagen, dass die Wahrheit des Satzes bereits mit der Behauptung, die im Satz ausgedrückt wird, gegeben ist. Die Frage ist aber, wie die Redundanztheorie mit Aussagen der Art "Alles, was der Präsident der USA sagt, ist wahr" fertig wird.

Erste Frage: – warum wird der Begriff erst an dieser Stelle diskutiert, da sich doch gerade die Wissenschaftstheorie mit der Frage beschäftigt, unter welchen Bedingungen Wissenschaft zu wahren Aussagen über die Welt kommt, oder ob sie überhaupt zu wahren Aussagen kommt, ob nicht wissenschaftliche Aussagen nur von den Methoden der Wissenschaft abhängige Konstruktionen sind, die nur bestimmte Aspekte der Wirklichkeit reflektie-

ren, ohne die letztere wirklich zu erfassen, und wie sie überhaupt feststellen will, ob ihre Aussagen 'wahr' sind. Die verschiedenen wissenschaftstheoretischen Ansätze gehen, wie es scheint, von stillschweigend gemachten Annahmen aus, und will man diese Ansätze diskutieren, so wird man auch auf eben diese Annahmen zu sprechen kommen müssen.

Es beginnt ja mit einem Problem: Der Begriff einer Theorie der Wahrheit enthält einen selbstreferentiellen Schlenker. Denn Theorien können, dem landläufigen Verständnis entsprechend, wahr oder falsch sein. Eine Theorie der Wahrheit kann demnach ebenfalls wahr oder falsch sein. Sofern sie eine Explikation des Begriffs der Wahrheit enthält, wird man fragen können, ob diese Explikation wahr oder falsch ist. Es gibt zwei Möglichkeiten: (i) man verwendet implizit bereits einen Begriff von Wahrheit, der eben nur noch expliziert werden muß, oder (ii) im Laufe der Explikation wird man sich erst darüber klar, was man eigentlich meint, wenn man den Ausdruck 'wahr' verwendet. Die Evaluation der Explikation ähnelt der Diskussion der Frage, ob eine Definition wahr oder falsch sein kann. Sofern die Definition nominal ist, macht diese Frage keinen Sinn. Andererseits ist der newtonsche Kraftbegriff ein Beispiel für die Diskussion der Frage, ob die Aussage $F = mb$ eine Definition, eine Explikation oder ein Gesetz repräsentiere. So scheint es auch mit dem Begriff der Wahrheit zu sein: Man muß klären, ob die Explikation "vernünftig" im Sinne von 'wahr' ist.

Generell bedeutet die Explikation des Wahrheitsbegriffs, zu erläutern, was gemeint ist, wenn von Wahrheit die Rede ist. Intuitiv wird man sagen, dass Wahrheit die Übereinstimmung von Aussagen mit dem, was sie aussagen, bezeichnet. Diese Charakterisierung ist eine noch sehr laxen Formulierung der korrespondenztheoretischen Auffassung von Wahrheit, die in der Tat eine zentrale Rolle in der Diskussion von Wahrheit spielt. Diese Auffassung impliziert aber die Frage, in welchem Sinne eine Aussage mit einem Sachverhalt übereinstimmen kann oder muß. Denn Aussagen können eine sehr komplexe Struktur haben, von der nicht klar ist, in welcher Form sie mit der Realität übereinstimmen sollen, damit etwas über ihre Wahrheit gesagt werden kann. Zum Beispiel wird im Zusammenhang mit Kunstwerken ebenfalls von Wahrheit gesprochen (Goethe, Schiller, etc). Man spricht von ästhetischer Wahrheit. Hegel hat längere Betrachtungen über die ästhetische Wahrheit und die Wahrheit von Kunstwerken angestellt, und in jüngerer Zeit hat sich Adorno in seiner posthum veröffentlichten *Theorie der Ästhetik* mit dem Begriff der Wahrheit von Kunstwerken auseinander gesetzt. Hier soll im Wesentlichen nur auf den Wahrheitsbegriff, wie er in wissenschaftstheoretischen Diskussionen auftaucht, betrachtet werden, und der ästhetische Wahrheitsbegriff soll nur kurz angesprochen werden, weil er indirekt im Positivismusstreit, der in den 60-er Jahren zwischen Karl Popper bzw. seinen Anhängern und Adorno bzw. dessen Anhängern geführt wurde eine Rolle spielt.

Das Eigenartige an der Diskussion des Wahrheitsbegriffs ist, dass bei

ihr der Begriff immer schon in irgendeiner Form vorausgesetzt wird. Wird eine Explikation des Wahrheitsbegriffs vorgelegt, so wird diskutiert ob sie adäquat, d.h. also ob sie 'wahr' ist. Puntel (1983) stellt zunächst die Frage, was denn überhaupt zu explizieren, d.h. zu begreifen ist. Ist der *Begriff* der Wahrheit zu erläutern, so hat man es bereits mit vier Aspekten zu tun: (i) was ist Wahrheit, (ii) was versteht man unter "Wahrheit" (was ist "wahr"), (iii) was ist der Sinn der Aussage "wahrer Satz", "wahres Urteil" oder "wahre Behauptung", (iv) was ist der Sinn von "y ist wahr"?. Man kann auch nach dem Kriterium der Wahrheit fragen. Dann hat man die Aspekte (i) anhand welchen Verfahrens läßt sich entscheiden, ob Wahrheit gegeben ist, (ii) mit welchem Verfahren kann Wahrheit erschlossen werden?, (iii) was ist der Maßstab für Wahrheit? Man kann auch die Bedingungen von Wahrheit zu explizieren versuchen. Es gibt ganz verschiedene Bedingungen: biologische, soziale, historische etc Bedingungen. Schließlich kann man noch die *Relevanz* von Wahrheit betrachten, z.B. pragmatische, persönliche, oder ethische Aspekte. Geht es um den Begriff der Wahrheit, so hat man es mit "definitionalen" oder "definitionstheoretischen" Wahrheitstheorien zu tun, geht es um Kriterien der Wahrheit, so betrachtet man "kriteriologische" ("kriterientheoretische") Wahrheitstheorien, andernfalls hat man es mit "konditionalen" oder "funktionalen" Wahrheitstheorien zu tun (Puntel (1983), p. 5).

Noch zu diskutierende Gesichtspunkte: (a) Sprachanalytische W-Theorien, (b) Intersubjektivitätstheorien → dialogische Theorien der Wahrheit, Konsensustheorien. Habermas, Apel: Transzendentalpragmatik – Pragmatik soll von psychologischer Komponente befreit werden und damit fundamentale Komponente der Sprache werden, Sprache als "Infrastruktur" der Intersubjektivität. Kohärenztheorie: Aussagen lassen sich widerspruchlos in ein System von Aussagen einfügen. Ausformulierung von Rescher, der sie aber auf der Korrespondenztheorie basieren läßt. Kohärenz ist Kriterium, nicht Definition von Wahrheit. Notwendig für Kohärenz ist (i) logische Abgeschlossenheit (comprehensiveness), alle relevanten Sätze werden berücksichtigt, (ii) Konsistenz – keine logischen Widersprüche, (iii) Zusammengefügtheit (cohesiveness).

7.2 Wahrheit und Verifikation

Francis Bacon hatte als erster explizit postuliert, dass die Wissenschaft induktiv¹³⁰ zur Wahrheit gelangen könne. Es fragt sich dann, was Wahrheit ist, d.h. wie dieser Begriff definiert ist bzw. expliziert werden kann. Im vorangehenden Abschnitt wurden die wesentlichen Wahrheitstheorien vorgestellt. Die Frage ist, wie man herausfindet, ob eine bestimmte Hypothese

¹³⁰Er hat, so Windelband in seiner Straßburger Rede (vergl Abschn. 1.4), die Induktion mit "programmatischer Emphase empfohlen und . . . scholastisch beschrieben".

wahr ist oder nicht, wenn man nicht von der Evidenz einer Hypothese ausgehen will. Ein wichtiges Prinzip ist das

Zum Verifikationsprinzip In der Wissenschaft soll ja, nicht nur nach Francis Bacon, sondern auch nach Ansicht anderer Philosophen und Wissenschaftler das Prinzip der Verifikation gelten. Per Induktion soll eine Aussage (Theorie) immer mehr bestätigt werden. Das setzt sicherlich voraus, dass verschiedene Forscher bezüglich der verifizierenden Daten miteinander übereinstimmen. Man könnte hier argumentieren, dass der dem Verifikationsprinzip unterliegende Wahrheitsbegriff also auch zu den Konsenstheorien gehört und deshalb mit den oben genannten Schwierigkeiten behaftet ist. Die wesentlichere Frage ist aber, wie sich das Induktionsprinzip rechtfertigen läßt, denn es besagt ja, dass aus einer Menge von Einzelaussagen eine generelle Aussage gefolgert werden kann. Eine Rechtfertigung des Prinzips bedeutet, dass nachgewiesen wird, dass das Induktionsprinzip wahr ist. Offenbar kann man die Wahrheit dieses Prinzips nicht auf einem empirischem Weg finden, denn dazu müßte man seine Gültigkeit bereits voraussetzen. Also muß seine Wahrheit aus irgendwelchen *a priori*-Gründen deduziert werden; gelingt dies, ist es notwendig wahr. Dies wiederum würde bedeuten, dass das Prinzip stets zu wahren Allgemeinaussagen kommt.

Karl Popper hat die Möglichkeit der Verifikation durch Induktion nachdrücklich bestritten, worauf noch ausführlich eingegangen werden wird (Wissenschaftstheorie III (2)). Das Grundmuster der Popperschen Argumentation ergibt sich aus dem Sachverhalt, dass Hypothesen auf die Form "Wenn B , dann D " gebracht werden können: wenn die Bedingungen B erfüllt sind, wird man die Daten oder Beobachtungen D finden. B kann für eine ganze Theorie oder für eine kleine Subhypothese stehen. Die logische Struktur dieser Aussage ist die des *modus tollens*: sind p und q zwei Aussagen und gelten (i) $p \rightarrow q$, und p , so folgt (ii) dass auch die Aussage q gilt. Weiß man nichts über die Gültigkeit von p , findet aber, dass q wahr ist, so kann man allerdings nicht auf die Wahrheit von p schließen, d.h. $p \rightarrow q$ impliziert *nicht* $q \rightarrow p$. Man veranschaulicht sich diesen Sachverhalt leicht anhand eines Standardbeispiels: für die Aussagen p : es regnet, und q : die Straße ist nass gilt sicherlich unter den gewöhnlichen Randbedingungen (soll heißen die Straße ist nicht überdacht) die Aussage 'Wenn p , dann q ', also 'es regnet, also ist die Straße naß'. Aber eine nasse Straße impliziert nicht, dass es auch regnet, – es ist ja möglich, dass jemand die Straße mittels eines an einen Hydranten angeschlossenen Schlauchs bewässert hat. Man kann allenfalls die Hypothese bilden, dass es regnet. Aber nun gelte q nicht, d.h. es soll $\neg q$ gelten (\neg steht für 'nicht'). Dann folgt, dass die Aussage $\neg q \rightarrow \neg p$ gilt, d.h. aus der Tatsache, dass die Straße trocken ist, kann man folgern, dass es auch nicht regnet. Hat man also die Aussage $B \rightarrow D$, beobachtet aber die Daten D nicht (d.h. man hat Daten $\neg D$), so wird man auf den Schluß $\neg D \rightarrow \neg B$ geführt: die Hypothese oder Theorie B gilt nicht, man hat B

falsifiziert. Dies ist, *in a nutshell*, Poppers *naive Falsifikationstheorie*.

Folgt man also Popper, so lassen sich Hypothesen oder gar ganze Theorien gar nicht verifizieren, sie lassen sich allenfalls falsifizieren. Es gibt eine weitläufige Diskussion zu Poppers Theorie der Falsifikation, und so einleuchtend sie auf den ersten Blick erscheint, so hartnäckig war und ist auch der Widerstand gegen sie. Dass man nicht logisch von Daten D auf die Wahrheit einer Theorie B schließen kann, ist zweifelsohne einsichtig: Theorien können oft große Datenbereiche erklären – man denke an die klassische Mechanik, mit der man im täglichen Leben einschließlich der Bewegung der Planeten im Sonnensystem sehr gut zurecht kommt, aber die Versuche von Michelson und Morley zur Ausbreitung des Lichts zeigten, dass sie eben nur eine Approximation für den Fall nicht allzu großer Geschwindigkeiten ist. Andererseits ist es so, dass im Allgemeinen verschiedene, miteinander konkurrierende Hypothesen oder Theorien zur Auswahl stehen und die Frage ist dann, welche von ihnen mit größerer Wahrscheinlichkeit die wahre oder zumindest die beste Approximation ist. Wie im normalen wie auch im wissenschaftlichen Alltag wird man immer auf diejenige Erklärung (Hypothese, Theorie) fokussieren, die einem am wahrscheinlichsten erscheint.

Diese Überlegung führt tief in einen Richtungsstreit, der bis heute nicht beigelegt ist. In der Statistik ist dies ein Streit zwischen *Bayesianern*, die eine Bewertung von Daten in Bezug auf eine Theorie nach dem Bayesschen Satz für bedingte Wahrscheinlichkeiten für richtig halten, und Anhängern der Fisherschen Inferenzstatistik, die gegenwärtig die empirischen Wissenschaften dominieren; hierauf wird später noch ausführlich eingegangen. Im Rahmen der Wissenschaftstheorie war es insbesondere Rudolf Carnap, der an einer Verifikationstheorie auf der Basis der Induktion festgehalten hat. Carnaps allgemeine Philosophie wurde bereits in Abschnitt 6.3.1 kurz vorgestellt. In Bezug auf die Bewertung von Hypothesen und Theorien war es sein Ziel, eine *Induktive Logik* zu entwickeln. Ist H eine Hypothese, so soll nach dieser Logik die Wahrscheinlichkeit $p(H)$ bestimmt werden, mit der H korrekt ist. $p(H)$ soll als Bestätigungsgrad der Hypothese H aufgefasst werden und ist eigentlich eine bedingte Wahrscheinlichkeit: es sei E die Menge der empirischen Sätze, die H stützen bzw. mit H kompatibel sind. Statt $p(H)$ muß also etwas vollständiger $p(H|E)$ geschrieben werden¹³¹. Intui-

¹³¹ $p(H|E)$ ist eine *bedingte Wahrscheinlichkeit*; $p(H|E)$ ist die Wahrscheinlichkeit – p – der Hypothese H unter der Bedingung, dass die Sätze E gelten. Im Allgemeinen ist die *unbedingte Wahrscheinlichkeit* $p(H)$ nicht gleich der bedingten Wahrscheinlichkeit $p(H|E)$. Es ist allerdings umstritten, ob man Hypothesen überhaupt Wahrscheinlichkeiten zuordnen kann; Wahrscheinlichkeiten werden üblicherweise *zufälligen Ereignissen* zugewiesen, aber eine Hypothese ist zunächst kein zufälliges Ereignis. Man kann aber $p(H|E)$ als Ausmaß des subjektiven Glaubens an die Korrektheit von H interpretieren. Damit vollzieht man aber einen Schritt von der objektiven zur subjektiven Wahrscheinlichkeit. Die Diskussion um die korrekte Interpretation von Wahrscheinlichkeiten ist extensiv und kann an dieser Stelle nicht geführt werden; eine Einführung in die Interpretation von Wahrscheinlichkeiten als subjektive Größen findet man z.B. in Savage (1972).

tiv entspricht dieser Ansatz der Tatsache, dass man eine Allgemeinaussage um so mehr als bestätigt ansieht, je häufiger man sie als bestätigt gefunden hat. Nur liefert diese Intuition noch keine Rechtfertigung für den Ansatz, die Größe $p(H|E)$ als Bestätigungsgrad für H aufzufassen; man macht sich leicht klar, dass unter anderem Vorurteile dann leicht den Charakter von Wahrheiten bekommen. In der Tat versucht Carnap vielmehr, den Ansatz logisch zu begründen. Betrachtet werde die Aussage (Hypothese) "Alle Schwäne sind weiß". Da nie wirklich *alle* Schwäne daraufhin überprüft werden können, ob sie weiß sind, kann der Satz nicht direkt bestätigt werden. Der Grad der Bestätigung wird durch eine Umformulierung in eine Voraussage bestimmt: "Der nächste Schwan, der beobachtet wird, ist mit der Wahrscheinlichkeit $p(w|\text{Schwan})$ weiß (w steht für "weiß"). Jetzt ist die Frage, in welcher Weise $p(w|\text{Schwan})$ von der Anzahl bestätigender Fälle abhängen soll. Die Antwort ist länglich, kompliziert und am Ende nicht zufriedenstellend, weil jede Lösung neue Fragen aufwirft (Carnap et al., 1956), die hier nicht diskutiert werden können. Andererseits entwickelt sich die Bayesianische Statistik, unbeeindruckt von philosophischen Querelen weiter fort und es läßt sich zeigen, dass sie gegenüber dem "objektivistischen" Ansatz der Fisherschen Statistik eine Reihe von Vorteilen hat. Diese Fragen werden in einem separaten Skriptum diskutiert. Ein zentrales Problem dabei ist die Frage nach der Subjektivität der a priori-Wahrscheinlichkeit $p(H)$ für eine Hypothese, und ein Versuch, sie zu beantworten, geht auf Hans Reichenbach zurück:

Hans Reichenbach (1891-1953) versuchte, den Grad der Bestätigung einer Hypothese anders zu definieren. Er ging von der von von Mises (1928) eingeführten Definition von Wahrscheinlichkeiten als Grenzwert relativer Häufigkeiten aus. Es sei n die Gesamtzahl der Beobachtungen, über die in der Hypothese H gemachten Ereignisse (oder Sachverhalte), und m sei die Gesamtzahl der für die Hypothese günstigen Beobachtungen. Dann soll

$$p(H) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{m}{n} \quad (64)$$

gelten. Das Problem mit diesem Ansatz ist allerdings, dass er auf kaum zu rechtfertigenden Grundannahmen beruht:

- **Annahme 1:** Die Natur ist kontinuierlich. Damit ist gemeint, dass während des gesamten Beobachtungszeitraums, also der Zeit, in der $n \rightarrow \infty$, der durch H beschriebene Sachverhalt konstant bleibt.
- **Annahme 2:** Die in (64) behauptete Konvergenz muß nicht gelten; sie kann z.B. für die ersten n_1 Beobachtungen gelten, aber dies impliziert noch nicht, dass sie auch für alle folgenden $n > n_1$ gilt, selbst wenn die Annahme 1 der Kontinuität gilt.

Die Annahme 1 hat den pikanten Beigeschmack, eine metaphysische zu sein, denn sie folgt nicht aus Beobachtungen. Metaphysische Annahmen sollen ja

gerade, dem Ansatz der logischen Empiristen zufolge, aus den Wissenschaften vertrieben werden. Wenn man in Münster millionenfach die Gravitationskonstante g schätzt, wird man - bis auf zufällig variierende Messfehler - immer den gleichen Wert messen, und die entsprechende Aussage H über den Wert von g scheint auf diese Weise "wahr" zu werden. Aber sie gilt nicht allgemein, denn am Äquator oder auf dem Mount Everest wird man möglicherweise einen anderen Wert messen. Außerdem kann sich auch in Münster der Wert von g langfristig verändern, etwa aufgrund plattentektonischer Verschiebungen (die Kontinente driften, wie man weiß). In psychologischen Zusammenhängen ist die Problematik sowieso klar: durch Lernvorgänge können sich Reaktionsweisen verändern, etc. Die Annahme 2 ist problematisch, weil nicht weiter kontrollierbare Randbedingungen zwar eine Konvergenz für n_1 Beobachtungen nahelegen können, daraus aber nicht folgt, dass die Randbedingungen für die restlichen Beobachtungen auch die gleichen bleiben; nicht umsonst legt man heute in der Wahrscheinlichkeitstheorie die Axiome von Kolmogoroff zugrunde und nicht den der Gleichung (64) zugrundeliegenden Ansatz. Die Diskussion der Reichenbachschen Annahmen macht deutlich, dass die Annahme, die Natur könne durch bestimmte Gesetzmäßigkeiten beschrieben werden, eben nur eine Annahme ist, *denn sie kann nicht bewiesen werden.*

Eine grundsätzliche Kritik an der Induktionslogik kommt von Hempel (1946) und ist auch als *Rabenparadox* (paradoxon of the ravens) bekannt. Die betrachtete Hypothese H sei

H : Alle Raben sind schwarz.

Man kann nun H etwas umständlicher, aber dafür exakter ausdrücken. Mit $R(x)$ werde die Aussage " x ist ein Rabe" bezeichnet, und mit $S(x)$ die Aussage " x ist schwarz". Im Folgenden ist mit \forall "für alle" gemeint; \forall heißt auch *Allquantor*. Der Pfeil \Rightarrow stehe für die Implikation, d.h. für "Wenn ... dann". H hat dann die Form

$$\forall x, R(x) \Rightarrow S(x). \quad (65)$$

Man liest dies so: für alle x , die das Merkmal (das Prädikat) R haben, folgt, dass sie auch das Merkmal S haben. Diese Aussage ist bekanntlich logisch äquivalent mit der Aussage

$$\forall x, \neg S(x) \Rightarrow \neg R(x), \quad (66)$$

wobei \neg für "nicht" steht; für alle x , die nicht das Merkmal S haben, folgt, dass sie auch nicht das Merkmal R haben. (66) meint einfach, dass, wenn x nicht schwarz ist, x auch kein Rabe ist. Wegen der logischen Äquivalenz bestätigt aber jede Aussage, die (66) bestätigt, auch die Hypothese H , nämlich (65). Es sei $X_{\bar{S}}$ die Menge der x , auf die $\neg S(x)$ zutrifft, also $X_{\bar{S}} = \{x | \neg S(x)\}$. $X_{\bar{S}}$ umfaßt dann die Menge der nichtschwarzen Teetassen,

der nichtschwarzen Turnhosen, der nichtschwarzen Ostfriesen, etc. Für alle diese x gilt, dass sie keine Raben sind. Alle diese x bestätigen die Aussage (65). Die Aussage "Diese Tasse ist weiß" bestätigt also die Aussage "Alle Raben sind schwarz". Das wirklich Unangenehme an diesem Befund ist, dass man auf diese Weise auch völlig unsinnige Aussagen bestätigen kann, z.B. die Aussage H_1 : "Alle Hühner haben drei Beine". Alle x , die keine drei Beine haben, sind demnach keine Hühner und bestätigen die Aussage H_1 . Natürlich ist dies eine absurde Konsequenz, die allerdings eine Konsequenz des Versuches ist, Aussagen induktiv zu bestätigen. Daraus folgt, dass es keinen Sinn macht, Aussagen induktiv bestätigen zu wollen.

Das eben vorgetragene Argument von Hempel ist nicht unwidersprochen geblieben. Ein Einwand dagegen richtet sich auf die Äquivalenz von (65) und (66): diese Aussagen sind zwar logisch äquivalent, aber diese Äquivalenz sei für den induktiven Ansatz nicht relevant. So läßt sich aber schlecht argumentieren, denn der Einwand impliziert, dass die Logik nur manchmal angewendet werden kann, und manchmal nicht. Man müßte dann ein Entscheidungskriterium einführen, nach dem entschieden werden kann, wann die Logik gilt und wann nicht. Abgesehen davon, dass es schwer einzusehen ist, dass die Logik manchmal nicht gelten soll, ergibt sich noch ein grundsätzlicheres Argument: dieses Vorgehen - nämlich ein Kriterium für die Anwendung von Logik zu finden - ist selbst eine logische Schlußfolgerung, d.h. man setzt die Logik eben doch *generell* voraus und kann sie dementsprechend nicht mehr nur von Fall zu Fall anwenden. Damit bleibt das Problem der Induktionslogik bestehen; die Annahmen *dieser* Logik sind zu bezweifeln.

Die intuitive Unzufriedenheit mit dem Argument der logischen Äquivalenz verweist aber auch auf einen anderen Sachverhalt, der allerdings ebenfalls gegen die induktive Logik spricht. Das Argument auf der Basis der logischen Äquivalenz von (65) und (66) macht von der Tatsache Gebrauch, dass nur auf die in (65) und (66) vorkommenden Begriffe und auf sonst keine Bezug genommen wird. Tatsächlich bezieht man sich bei wissenschaftlichen Aussagen aber nicht nur auf einzelne Aussagen, sondern auf Mengen von miteinander verknüpften Aussagen und Begriffen. Die Bestätigung von Aussagen wird in irgendeiner Form in Bezug auf das gesamte System gesehen oder nicht gesehen, nicht aber anhand des Bestätigungsgrades einzelner Aussagen.

Zusammenfassend läßt sich sagen, dass man im Allgemeinen zwar von einem korrespondenztheoretischen Wahrheitsbegriff ausgeht, der aber im Forschungsbetrieb wenig dominant ist, weil andere Fragen sich in der Vordergrund schieben, etwa die nach der korrekten statistischen Datenanalyse, die wiederum im Zusammenhang mit Intuitionen über den Wahrscheinlichkeitsbegriff gekoppelt sind. Welche Theorien und Hypothesen überhaupt in Betracht gezogen werden, hängt darüber hinaus auch davon ab, was eine Mehrheit von Wissenschaftler(inne)n gerade gerade für die wahrscheinlichste oder beste Theorie hält, für Forschungsprogramme zu Theorien, die ge-

rade ein wenig "out" sind, ist es schwieriger, Forschungsmittel zu erhalten als für Programme relativ zu Theorien, die gerade "in" sind. Für die Wissenschaftstheorie selbst sind solche Sachverhalte eigentlich nicht relevant, weil man implizit immer mit der Fragen nach einer absoluten Wahrheit befaßt ist. Überhaupt erweist sich der Wahrheitsbegriff als komplexer, als die hier gegebene kurze Liste vermuten läßt; eine weiterführende Diskussion der mit diesem Begriff verbundenen Problematik findet man in Davidson und Rorty (2005). In den nächsten Abschnitten wird noch einmal auf Poppers Theorie zurückgekommen.

8 Anhang: Cantors Diagonalargument

Es sei $\mathbf{x} = \{x_1, x_2, x_3, \dots\}$ eine Folge reeller Zahlen aus dem offenen Intervall $(0, 1)$, d.h. es gelte $0 < x_i < 1$. Die x_i haben die Form $x_i = 0.a_{i1}a_{i2}a_{i3} \dots$; a_{ij} ist also die j -te Dezimalstelle der i -ten Zahl. Man kann die x_i in der folgenden Anordnung anschreiben:

$$\begin{aligned} x_1 &= 0.\mathbf{a11}a_{12}a_{13}a_{14} \dots \\ &= 0.a_{21}\mathbf{a22}a_{23}a_{24} \dots \\ &= 0.a_{31}a_{32}\mathbf{a33}a_{34} \dots \\ &= 0.a_{41}a_{42}a_{43}\mathbf{a44} \dots \\ &\vdots \end{aligned}$$

Es wird nun eine neue Zahl $y = 0.y_1y_2y_3 \dots \neq x$ konstruiert, indem

$$y_{ii} = 4, \text{ wenn } x_{ii} = 5, \text{ sonst } , y_{ii} = 5, \quad i = 1, 2, 3, \dots$$

gesetzt wird. $Y \in (0, 1)$ heißt die *Diagonalzahl* von x . Es gilt

keit Jede Folge $\{x_i\}$ enthält *nicht* ihre Diagonalzahl.

Dies gilt für alle Folgen von Zahlen aus $(0, 1)$: keine Folge enthält ihre Diagonalzahl, d.h. keine Folge enthält *alle* Zahlen in $(0, 1)$. Die Folgen sind offenbar abzählbar, die Menge aller Zahlen zwischen 0 und 1 ist es offenbar nicht, weshalb die Menge aller Zahlen zwischen 0 und 1 *überabzählbar* heißt.

Die Anzahl der Elemente einer Menge M heißt die *Mächtigkeit* von M ; sie wird mit $|M|$ bezeichnet. Die Menge $\mathbb{N} = \{1, 2, 3, \dots\}$ hat *abzählbar unendlich* viele Elemente (die 1 ist das erste, die 2 das zweite, die 3 das dritte Element, etc, – diese Menge nummeriert sich selbst durch). Cantor hat die Mächtigkeit $|\mathbb{N}|$ von \mathbb{N} mit \aleph_0 bezeichnet (\aleph ist der erste Buchstabe des hebräischen Alphabets). Es läßt sich zeigen, dass $|(0, 1)| = |\mathbb{R}| = 2^{\aleph_0}$; dies ist die *Mächtigkeit des Kontinuums*. Die Gleichung $|(0, 1)| = |\mathbb{R}|$ ist zunächst verblüffend, denn die sagt die Gleichheit der Anzahlen der Elemente der Menge $(0, 1)$ und \mathbb{R} aus, obwohl doch $(0, 1)$ eine echte Teilmenge von \mathbb{R} ist

Index

- priori materiales, 165
- a posteriori, 166
- a priorie, 165
- Adäquatheitsbedingungen
 - für DN-Erklärungen, 63
- Aggression-Frustration, 54
- Alethiologie, 25
- Alloperator, 100
- Allquantor, 100, 132
- Antecedensdaten, 62
- Apperzeption, transzendente, 16
- Assoziationskette, saltatorische, 20
- Assoziativitätsregel, 84
- Atomismus, Logischer, 147
- Atomismus, logischer, 148
- Aussagefunktion, 139, 140
- Aussagen
 - atomare, 93
- Begriff
 - eigenpsychischer, 171
 - fremdpsychischer, 171
 - Wurzelbegriff, 171
- Behaviourismus, 172
- Belegung, 96
- Berechenbarkeit, 62
- Berkeley, 104
- Bildtheorie, 157
- Boltzmann, 115
- Bolyai, 118
- Boolesche Algebra, 139
- Brentano, 9

- Cantor, Georg, 127
- Carnap, Rudolf, 169, 204
- Charakter, ganzheitlicher, 44
- Charaktertypen, 46

- Dedekind, 118
- deduktiv-nomologisch, 62
- Definition
 - konstituierende, 174
 - reale und nominelle, 73
 - zufällige, 75
- Definitionen
 - koordinative, 186
- denoting concepts, 151
- deterministisch, 62
- Diltheys Annahmen, 65
- DN-Schema, 62
- Doktrin
 - externe Relationen, 148
 - interne Relationen, 147
- Dorfbarbier, 144
- Duhem, 122
- Duhems Holismus, 122
- dynamisches System, 70

- Empiriekritizismus, 111
- Empirismus, logischer, 111
- Erkenntnistheorie, 169
- Erklärung (nach Duhem), 122
- Erklärung, deduzierbare, 61
- Erklärung, wissenschaftliche, 60
- evident, 25
- Evidenz, 9, 106
- Evidenz der Unvereinbarkeit, 25
- Evidenz, assertorische, 25
- Existenzoperator, 100
- Existenzquantor, 132
- Explanandum, 60
- Explanans, 63
- Explikandum, 72
- Explikat, 72
- Extension (Begriff), 135

- Falschheiten, objektive, 153
- Falsifikation, naive, 204
- Falsifikationismus
 - naiver, 105
- Fichte, 104
- Flugzeugmotoren, 154
- Folgerung

logische, 96
 Folgerungsoperator, 93
 Formel
 erfüllbare, 96
 allgemeingültige, 96
 offene, 131
 unerfüllbar, 96
 äquivalent, 97
 Frege, G., 114, 129, 154
 Frustration-Aggression, 54

 Ganzheitlichkeit, 70
 Geist, absoluter, 65
 Geist, objektiver, 43
 Gleichzahligkeit, 136
 Grundgesetz V, 135
 Grundmenge, 103

 Harvard-Experiment, 105
 Hegel, 10
 Hempel-Paradox, 189
 Hempels Rabe, 189
 HO-Schema, 63
 Holismus (Duhem), 125
 homo nomologicus, 59
 horror vacui, 124
 Hypostasierung, 162

 Ich, absolutes, 20
 Ich, absolutes (als Irrationalität), 22
 Ideal, 104
 Idealismus, 104
 absoluter, 104
 Deutscher, 12
 kosmischer, 104
 personaler, 104
 Identität
 absolute, 21
 idiographisch, 9, 27
 Implikation
 logische, 81
 imprädikable Begriffe, 142
 Individuenbereich, 103
 Induktion, 179
 Prinzip der, 184

 Induktionsprinzip, 203
 induktiv-statistisch, 62
 inferentielle Abhängigkeit, 199
 intentional, 24
 intentionaler Akt, 24
 Intentionalität, 9, 24, 69
 Interpretation, 94
 Intuition, 162
 Irreduzibilitätsthese, 24

 Junktor, 85

 Kalkül
 konsistent, 93
 vollständig, 93
 Kalküle, Logikkalküle, 90
 Kalkülisierung, 93, 170
 Kant, 105
 Kausalität, 108
 Klassen, sich selbst enthaltende, 142
 klassische Mechanik, 120
 Konstitutionsregel, 174
 Konstitutionssystem, 163, 172–174
 Konstitutionstheorie, 163, 172
 Kontext
 Entdeckung-Rechtfertigung, 186
 Kontinuumshypothese, 128
 Kontrapositionsregel, 85
 Konventionalismus, 117
 Konventionen (geometrische Axiome),
 120
 kopernikanische Wende, 18
 Korrespondenztheorie der Wahrheit,
 165

 Kraft
 als irreduzible Größe, 122
 Newtons Definition, 121

 Laplace, 64
 Leib-Seele-Problem, 111
 Lichtstoff, 112
 Lobatschewski, 118
 Logik
 formale, 79
 induktive, 204

Logistik, 163, 174
 Logizismus, 129, 141

 magnetischer Stoff, 112
 Materiales Apriori, 165
 Materialismus
 methodischer, 172
 metaphysisch (Duhem), 123
 Metavariablen, 131
 Modell, 95
 Modellrelation, 95, 103
 modus ponens, 86
 Monismus, 111
 Moore, G. E., 114
 MPD, 138
 Mächtigkeit, 208
 des Kontinuums, 208

 Neopositivismus, 111
 Newton
 Lex II, 71
 Principia, 75
 Nicod condition, 192
 nomologisch, 62
 nomothetisch, 9, 27
 Normalform
 logische, 99

 Objektivität, reine, 104
 Ockham's razor, 141, 165
 Ockhams Rasierer, 153
 Operationalismus, 76
 Operator, 93
 Ordnungszahl
 transfinit, 128
 overfitting, 47

 Paradox
 Cantor, 152
 Peirce, C. S., 105
 Philosophie des Lebens (Bergson), 30
 Pluralismus, 147, 148
 Poincaré, 117
 Polaritäten, 104

 POM – Principles of Mathematics,
 150
 Positivismus
 methodischer, 172
 Positivismusstreit, 109
 principle of acquaintance, 149
 probabilistisch, 62
 Proposition
 atomare, 150
 molekulare, 150
 Protokollsätze, 177
 prädikable Begriffe, 142
 Prädikat
 n-stellige, 98
 natürliches, 193
 Prädikatenkalkül, 129
 prädikatenlogisch
 Formel, 102
 Signatur, 102
 Term, 102
 Pseudorationalismus, 180

 Quantifikation, 132
 Quantor, 87
 Quine-Nicod Condition, 193

 Rabenheit, 190
 Rabenparadox, 187, 188, 206
 Raum, absoluter, 171
 Rauschen, 64
 Realisten, 113
 Reduktionismus, 77
 Relation
 Doktrin der internen, 147
 externe, 148
 hegelsch versus modern, 145
 zwischen Prädikaten, 139
 Relationen
 konverse, 84
 Relationenprodukt, 83
 Relativitätstheorie, spezielle, 120
 Riemann, 118
 Russell, B., 114, 137, 154

 Satz

offener, 131
 Scheinbegriffe, 173
 Scheinproblem, 161
 Schelling, 104
 Schlußregel
 modus ponens, 98
 Sozialphysik, 108
 Stammbaum der Begriffe, 174
 Strukturaussagen, reine, 175
 Substanzbegriff, 112
 Substanzialisierung, 162
 Syllogismus, 82
 Syllogismus, praktischer, 53
 Syllogistik, 82
 Symbol
 unvollständiges, 152
 synthetisch a priori, 166

 Tautologie, 96
 Teilformel, 94
 Terme, 146
 Termlogik, 81, 146
 Theorie
 no classes, 152
 Trägheitsgesetz, 120
 Typentheorie, 144, 153

 Verdoppelung
 platonisierende, 107
 Verifikation, 157
 Verifikationsprinzip, 203
 Vorhersage, 108

 Wahrheit, 202
 deflationistische Theorien, 200
 Evidenztheorie, 25, 200
 Kohärenztheorie, 177, 199
 Konsenstheorie, 200
 konventionalistische Theorie, 165
 Korrespondenztheorie, 177, 199
 pragmatische Theorie, 199
 Redundanztheorie, 200
 substanzielle W-Theorien, 200
 Wahrheitstabelle(Wittgenstein), 159
 Wahrheitswert, 94

 Warum-Frage, 62
 Weltanschauung, 43, 46
 Wesen
 eines Gegenstandes, 4
 Widerlegungsregel, 85
 Wiener Kreis, 154
 Willensfreiheit, 56
 Wissenschaftslehre (Fichte), 19
 Wollung, 176
 Wunder-Argument, 114
 Wärmestoff, 112

 Zeit, Cantors Definition, 128
 Zentralproblem d. Metaphysik, 176
 Zirkel, hermeneutischer, 42
 Zweikörperproblem, 64

 Äquivalenz
 materiale, 135
 Ökonomieprinzip, 112
 Ökonomieprinzip, Machsches, 111
 überabzählbar, 208