

4.10.07:

- organisatorisches: pünktlicher Beginn, Prüfung **mündlich**, Stoff: was in der VO behandelt wurde

- Begleitlektüre: Peter Godfrey-Smith: *Theory and Reality. An Introduction to the Philosophy of Science*. University of Chicago Press, 2003.

eingeschränkt: Martin Carrier: *Wissenschaftstheorie zur Einführung*. Junius, 2006.

- Stoffaufteilung, Homepage zur Vorlesung:

<http://homepage.univie.ac.at/christian.damboeck/vo07/index.html>

- es gibt kein Skriptum, aber Materialien zur Vorlesung werden sukzessive auf der Homepage präsentiert, siehe dort

was ist normative Wissenschaftstheorie?

- normativ I: Handlungsanweisungen für die Wissenschaft

- normativ II: die Struktur der Wissenschaften erklären (Rationale Rekonstruktion)

- deskriptiv: nur beschreiben, was WissenschaftlerInnen tun (historisch, soziologisch)

PoS zunächst (1. Hälfte des 20. Jhdts.) rein normativ, später Wende zum Deskriptiven, heute eine Renaissance normativer Ansätze

wie ist das Verhältnis zwischen beiden, systematisch betrachtet? In gewisser Hinsicht handelt es sich hier **nicht um Alternativen sondern um komplementäre Ansätze**:

„[Die Wissenschaftsgeschichte ist] ein Erklärungsunternehmen, doch die Erklärungen werden fast ohne Rückgriff auf ausdrückliche universelle Aussagen erzielt. [...] Der Philosoph dagegen zielt hauptsächlich auf ausdrückliche Allgemeinaussagen, und zwar auf unbeschränkte. Er erzählt keine Geschichten, seien es wahre oder falsche. Sein Ziel ist die Entdeckung und Feststellung dessen, was zu allen Zeiten und an allen Orten wahr ist, nicht die Vermittlung eines Verständnisses dessen, was zu einer bestimmten Zeit an einem bestimmten Ort geschah.“

von wem? – Kuhn, Entstehung des Neuen, S. 51

im Fall der **Wissenschaftssoziologie** ist diese klare Unterscheidung vielleicht nicht so ohne weiteres möglich --- wir werden darauf zurückkommen.

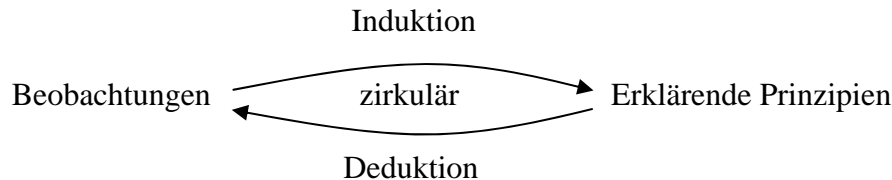
daneben gibt es in den Wissenschaften prinzipiell die Unterscheidung zwischen **allgemeiner Wissenschaftstheorie**, die versucht von Einzelwissenschaften zu abstrahieren und **spezieller Wissenschaftstheorie**, die auf philosophische Aspekte einzelner wissenschaftlicher Disziplinen eingeht. beschränke mich weitgehend auf Gesichtspunkt der allg. Wissenschaftstheorie.

die **Methode** der Vorlesung ist **historisch-systematisch**, d.h. ich versuche anhand einer historischen Zugangsweise systematische Schlüsse zu ziehen.

kurzer Überblick anhand der Inhaltsübersicht und der Zeittafel

Wissenschaftstheorie ist ein Produkt der **neuzeitlichen Entwicklungen** in Philosophie und Wissenschaft.

das alte **Aristotelische Bild** von Wissenschaft **kennt kein wissenschaftliches Experiment**.



mittelalterliche Philosophie und Wissenschaft: im Anschluss an Aristoteles, der Versuch Wissenschaft/Philosophie **rein formal** zu betreiben, in Anwendung des Aristotelischen Organons.

keine klare Trennung zwischen formalen und empirischen Methoden, bzw. keine explizite Bedeutung empirischer Methoden in theoretischen Untersuchungen. Die Alchimie z.B. agiert rein empirisch, während die Philosophie scholastisch nicht-empirisch agiert. **Bacon**:

„Die, welche die Wissenschaften betrieben haben, sind Empiriker oder Dogmatiker gewesen. Die Empiriker, gleich den Ameisen, sammeln und verbrauchen nur, die aber, die die Vernunft überbetonen, gleich den Spinnen, schaffen die Netze aus sich selbst. Das Verfahren der Biene aber liegt in der Mitte; sie zieht den Saft aus den Blüten der Gärten und Felder, behandelt und verdaut ihn aber aus eigener Kraft. Dem nicht unähnlich ist nun das Werk der Philosophie; es stützt sich nicht ausschließlich oder hauptsächlich auf die Kräfte des Geistes, und es nimmt den von der Naturlehre und den mechanischen Experimenten dargebotenen Stoff nicht unverändert in das Gedächtnis auf, sondern verändert und verarbeitet ihn im Geiste. Daher könne man bei einem engeren und festeren Bündnisse dieser Fähigkeiten, der experimentellen nämlich und der rationalen, welches bis jetzt noch nicht bestand, bester Hoffnung sein.“ (Novum Organum, a95)

Bacons Prinzipien: (1) Wissenschaft ist nicht eine Sache des Elfenbeinturms, sondern muss kollektiv und kooperativ stattfinden. (2) Es geht nicht darum, spekulativ Lehrsätze auf bekannten Annahmen abzuleiten, sondern neue, innovative Ansätze zu entwickeln.

die Methode. Carrier:

„Bacons Methodenlehre konzentriert sich auf drei Schritte. Erstens fußt alles Wissen auf vorurteilsfreien Beobachtungen. Bacons Theorie der „Idole“ oder Trugbilder soll die Umsetzung des Ideals der Unvoreingenommenheit anleiten. Zweitens beruhen alle legitimen Hypothesen auf sorgfältigen Verallgemeinerungen solcher Beobachtungen. Bei diesem induktiven Schritt zu umfassenderen Grundsätzen kommt es vor allem auf die Vermeidung voreiliger Schlüsse an. Übersichten des gemeinsamen und getrennten Auftretens von Erscheinungen, die Methode der *Tabulae*, sollen verlässliche Urteile über die jeweiligen Erfahrungsbereiche begründen. Drittens tritt die Prüfung von Verallgemeinerungen durch Ableitung und Un-

tersuchung weiterer Sachverhalte hinzu. Hierzu zählen insbesondere die so genannten *Experimenta crucis*, die von prägendem Einfluss auf die Methodenlehre der nachfolgenden Jahrhunderte waren.“ (Carrier, S.17-18)

In der aristotelischen Methodik geht die Induktion nie über das Bekannte hinaus, somit liefert auch die Deduktion keine neuen Aussagen: Experimente sind überflüssig. Bei Bacon wird dieses Bild aufgebrochen: Induktion ist Abstraktion von bekannten Daten, auf übergeordnete Gesetzmäßigkeiten, deren Erklärungsanspruch weit über das Datenmaterial hinausgeht. Deshalb sind Experimente überhaupt erforderlich.

Bacon ist somit der philosophische Begründer der neuzeitlichen **empirischen Wissenschaften** im allgemeinen und des **wissenschaftlichen Experiments** im besonderen. Sein **Neues Organon** liefert tatsächlich einen gegenüber der aristotelischen Tradition völlig neuen Zugang zu den Wissenschaften.

Leibniz' Bedeutung als Wissenschaftstheoretiker ist aus heutiger Sicht größer als sie historisch zunächst erschien. Für Kant und andere war der Zugang der „Leibniz-Wolffschen Schulphilosophie“ eher ein Relikt scholastischen Denkens.

für Russell und die logischen Empiristen erwies sich jedoch die **axiomatische Methode**, wie sie von Descartes, Spinoza und Leibniz favorisiert wird, als zentrales wissenschaftsphilosophisches Werkzeug.

Leibniz' wichtigste Beiträge zur Logik und Wissenschaftsphilosophie sind auf viele im Nachlass vorfindliche Manuskripte verteilt und finden sich weniger in seinen großen Hauptschriften, in denen er eher opportunistisch agiert. ---- Späte Entdeckung im 19. Jahrhundert, durch Russell, Couturat und andere.

Der **Rationalismus**, als dessen Vertreter Leibniz (neben Descartes, Spinoza) gilt besagt im wesentlichen, dass unser Wissen dadurch zustandekommt, dass wir bestimmte apriorische Einsichten in den Aufbau der Welt (durch **Intuition** u.dgl.) entwickeln, wenn diese apriorischen Einsichten **vollständig** wären, dann müssten wir in der Lage sein, prinzipiell **jede wahre Aussage über die Realität aus ihnen abzuleiten**, also insbesondere jede beliebige Tatsachenaussage. Wir benötigen dazu **keine Induktion, sondern lediglich apriorisch rationale Einsicht in den logischen Aufbau der Welt**.

Hume und andere Empiristen (Berkeley, Locke) sind für die Entwicklung der Wissenschaftsphilosophie von entscheidender Bedeutung. Kant hatte nicht zufällig das Gefühl von Hume aus seinem **dogmatischen Schlummer** (der Leibniz-Wolffschen „Schulphilosophie“) geweckt worden zu sein.

Humes *An Enquiry Concerning Human Understanding* ist ein Meilenstein der Wissenschaftsphilosophie.

„All the Objects of human reason or enquiry may naturally be divided into two kinds, to wit, *Relations of Ideas*, and *Matters of Fact*.“ (Enqu, Section IV)

Beziehungen von Ideen werden auf eine rein **a priorische** Weise studiert, sie werden thematisiert in Geometrie, Algebra und Arithmetik.

Dies sind Wissenschaften mit a priorischer Kenntnisart, die jedoch ihrerseits keinerlei direkten Bezug haben zu Faktenwissenschaften. Anders als bei den Rationalisten kann apriorische Erkenntnis für Hume niemals zur Ableitung von Tatsachenaussagen führen.

Die Faktenwissenschaften befassen sich nicht mit Beziehungen von Ideen sondern mit **Kausalbeziehungen**:

„All reasonings concerning matter of fact seem to be founded on the relation of *Cause and Effect*. [...] the knowledge of this relation is not, in any instance, attained by reasoning *a priori*; but arises entirely from experience, when we find that any particular objects are constantly conjoined with each other.” (ebd.)

aber wie können wir von einzelnen Wahrnehmungen (induktiv) auf Gesetzmäßigkeiten schließen? Die Antwort Humes: das ist nur eine Frage der „**Gewohnheit**“:

„Custom, then, is the great guide of human life. It is that principle alone which renders our experience useful to us, and makes us expect, for the future, a similar train of events with those which have appeared in the past.” (ebd. Sec. V)

Die **Induktion** ist also keine Frage der Logik oder des rationalen Denkens, sondern eine Frage der Gewohnheit. Induktive „Schlüsse“ sind somit, nach Hume, **niemals konklusiv**. Wenn wir immer weiße Schwäne sehen, so schließen wir „induktiv“, dass alle Schwäne weiß sind. Die Beobachtung eines schwarzen Schwanes widerlegt diese Annahme.

Rationalismus versus Empirismus:

stanford encyclopedia:

“The dispute between rationalism and empiricism concerns the extent to which we are dependent upon sense experience in our effort to gain knowledge. Rationalists claim that there are significant ways in which our concepts and knowledge are gained independently of sense experience. Empiricists claim that sense experience is the ultimate source of all our concepts and knowledge.

Rationalists generally develop their view in two ways. First, they argue that there are cases where the content of our concepts or knowledge outstrips the information that sense experience can provide. Second, they construct accounts of how reason in some form or other provides that additional information about the world. Empiricists present complementary lines of thought. First, they develop accounts of how experience provides the information that rationalists cite, insofar as we have it in the first place. (Empiricists will at times opt for skepticism as an alternative to rationalism: if experience cannot provide the concepts or knowledge the rationalists cite, then we don't have them.) Second, empiricists attack the rationalists' accounts of how reason is a source of concepts or knowledge.” Peter Markie <http://plato.stanford.edu/entries/rationalism-empiricism/>

Kant versucht in seiner Wissenschaftsphilosophie (Kritik der reinen Vernunft) einen direkten Kompromiss zwischen diesen beiden rivalisierenden Zugängen zu finden, er modifiziert dazu den Humeschen Empirismus mit rationalistischen Elementen.

Der Rationalismus (zumindest eine bestimmte Spielart davon) betrachtet im Prinzip **alle Erkenntnis als a priorisch**. Das heißt: hätten wir nicht die Beschränkungen, dass unser Wissen stets endlich und beschränkt ist (im Gegensatz zum göttlichen), dann wären wir in der Lage a priori die Welt in einer derart umfassenden Weise zu verstehen, bzw. ihren strukturalen Aufbau zu rekonstruieren, dass wir im Prinzip jede einzelne Tatsache aus dieser umfassenden Konstruktion ableiten könnten.

Der Empirismus behauptet, im Krassen Gegensatz dazu, dass a priori einzig und allein **die Aussagen der Mathematik** sind und die Konstruktionen der **Metaphysik**, die allerdings keinen Bezug zur empirischen Wirklichkeit aufweisen. Alles was wir über die empirische Realität, die „Außenwelt“ sagen können ist hingegen rein empirischer **rein a posteriorischer Natur**.

Kant sucht hier einen Kompromiss:

(1) Wie bei den Empiristen sind für ihn **die Aussagen der Mathematik und Metaphysik a priorischer Natur** und er betrachtet **alle Aussagen, die wir über konkrete Sachverhalte der Außenwelt machen als prinzipiell a posteriori**. Das heißt eine Aussage der Form: „Hier liegt ein Buch auf dem Tisch“ ist eine a posteriorische Aussage, die einzig und allein durch Erfahrung zustande kommt.

(2) Kant meint aber, dass **diese Erfahrung ihrerseits bestimmte Gesetzmäßigkeiten aufweist**, die wir **nur a priori** erkennen können, er nennt diese Gesetzmäßigkeiten die **transzendenten Bedingungen der Erfahrung**.

„Ich nenne alle Erkenntnis *transzendent*, die sich nicht sowohl mit Gegenständen, sondern mit unserer Erkenntnisart von Gegenständen, sofern diese *a priori* möglich sein soll, überhaupt beschäftigt.“ (KdrV, B26)

Kant spricht in dem Zusammenhang auch von seiner **Kopernikanischen Wende** der Erkenntnistheorie:

„Bisher [in der metaphysischen Schulphilosophie] nahm man an, alle unsere Erkenntnis müsse sich nach den Gegenständen richten, aber alle Versuche über sie a priori etwas durch Begriffe auszumachen, wodurch unsere Erkenntnis erweitert würde, gingen unter dieser Voraussetzung zunichte [Hume ...]. Man versuche es daher einmal, ob wir nicht in den Aufgaben der Metaphysik damit besser fortkommen, daß wir annehmen, die Gegenstände müssen sich nach unserem Erkenntnis richten, welches so schon besser mit der verlangten Möglichkeit einer Erkenntnis derselben a priori zusammenstimmt, die über Gegenstände, ehe sie uns gegeben werden, etwas festsetzen soll. Es ist hiermit ebenso, als mit den ersten Gedanken des *Kopernikus* bewandt, der, nachdem es mit der Erklärung der Himmelsbewegungen nicht gut fort wollte, wenn er annahm, das ganze Sternenheer drehe sich um den Zuschauer, versuchte, ob es nicht besser gelingen möchte,

wenn er den Zuschauer sich drehen, und dagegen die Sterne in Ruhe ließ.“ (KdrV, Vorrede, BXVI)

Was wir über die konkreten Verhältnisse in der Außenwelt sagen, über Tatsachen, Erscheinungen, das ist rein a posteriorischer Natur. Aber es gibt bestimmte **Bedingungen der Möglichkeit der Erfahrung**:

„die Bedingungen der Möglichkeit der Erfahrung überhaupt sind zugleich Bedingungen der Möglichkeit der Gegenstände der Erfahrung, und haben darum objektive Gültigkeit in einem synthetischen Urteile a priori.“ (B197)

Wie ordnet Kant diese seltsamen **synthetischen Urteile a priori** ein?

Es gibt, so Kant, zwei grundlegende Unterscheidungen bei der **Klassifikation von Urteilen**, von wissenschaftlichen Aussagen.

(1) Die Unterscheidung zwischen empirischen Urteilen „die ihre Quellen **a posteriori**, nämlich in der Erfahrung haben“ (B2) und solchen Urteilen, „*schlechterdings* von aller Erfahrung unabhängig stattfinden“ (B3), solche „von der Erfahrung und selbst von allen Eindrücken der Sinne“ unabhängige Erkenntnisse (B1) nennt Kant „*Erkenntnisse a priori*“ (ebd).

(2) Die Unterscheidung zwischen Urteilen via Subjekt und Prädikat einer Aussage: „Entweder das Prädikat B gehört zum Subjekt A als etwas was in diesem Begriffe A (versteckter Weise) enthalten ist; oder B liegt ganz außer dem Begriff A, ob es zwar mit diesem in Verknüpfung steht. Im ersten Fall nenne ich das Urteil **analytisch**, in dem andern **synthetisch**. Analytische Urteile (die bejahende) sind also diejenigen, in welchen die Verknüpfung des Prädikats mit dem Subjekt durch Identität, diejenigen aber, in denen diese Verknüpfung ohne Identität gedacht wird, sollen synthetische Urteile heißen. Die erstere könnte man auch *Erläuterungs-*, die andere *Erweiterungsurteile* heißen“ (B11)

Beispiele für analytische Urteile: „Alle Junggesellen sind unverheiratet.“ „Alle Körper sind ausgedehnt.“

Beispiele für synthetische Urteile „Alle Körper sind schwer.“ „ $1+1=2$ “ „Hier liegt ein Buch am Tisch.“

Nach Kant sind insbesondere **alle Erfahrungsurteile synthetisch** (es gibt also **keine analytischen Urteile a posteriori!**).

Weil analytisch nur solche Urteile sind, bei denen das Prädikat schon (versteckter Weise, per Definition, per Konvention) im Subjekt enthalten ist, bleibt bei Kant ein sehr großer Spielraum für a priorische Urteile, die nicht analytisch sind, also **synthetische Urteile a priori**.

Beispiele für synthetische Urteile a priori:

- die Urteile der Metaphysik
- die Urteile der Mathematik und Geometrie
- Urteile über die Form unserer Anschauung (Erkenntnistheorie)
- Alle Naturgesetze und sonstigen Axiome der Wissenschaften (Physik, etc.)

11.10.07

Die transzendentalen Urteile Kants sind somit immer synthetisch a priori, aber **nicht jedes synthetische Urteil a priori ist transzendental**, weil es beispielsweise in der Metaphysik oder in der Mathematik **nicht um die Bedingungen der Möglichkeit der Erfahrung geht**.

Wo liegt hier genau der Unterschied zu Hume?

Kant behauptet, dass wir nicht nur die Urteile der Mathematik a priori fällen können, sondern auch solche Urteile über die Struktur der Erfahrungswelt, über die Naturgesetze, die nach Hume **lediglich durch Gewohnheit** zustande kommen, also niemals apodiktischen Charakter haben können (sondern bloße Vermutungen sind, die jederzeit von der Erfahrung widerlegt werden können), sind nach Kant Beispiele für **a priorische und somit apodiktische Urteile**.

Im Unterschied zu Hume sieht Kant in der Kausalität nicht **die Form aposteriorischer Urteile** sondern er versteht Kausalität als ein **metaphysisches Gesetz**, das man als synthetisches Urteil a priori erkennt.

Sehr grob kann man sagen, dass die **Transzendentalphilosophie Kants Konzession an die Rationalisten** ist, anhand derer er seine empiristische Grundeinstellung modifiziert.

Kant zieht dadurch jedoch einen extrem weiten Bereich für a priorische Erkenntnis auf, insbesondere **öffnet seine Kopernikanische Wende das Tor zum Idealismus** (Hegel, Fichte, Schelling) und seinen teilweise extrem wissenschaftsfernen Konstruktionen.

Die Frage, **ob synthetische Urteile überhaupt existieren** ist für die Wissenschaftsphilosophie zentral, im 20. Jahrhundert, insbesondere im logischen Empirismus, wurde diese Frage meist verneint.

Kant und das Ding an sich

wenn wir synthetische Urteile a posteriori fällen, also Erfahrungsurteile, so beschreiben diese Urteile nicht ein externes **Ding an sich**, sondern sie beschreiben lediglich **die Phänomene**, die unserer Wahrnehmung zugänglich sind. Die Dinge an sich **existieren** zwar, aber was unserer Erkenntnis zugänglich ist, sind nur ihre **Erscheinungen**, also das was wir von ihnen subjektiv wahrnehmen. Kant meint:

„[1.] Daß Raum und Zeit nur Formen der sinnlichen Anschauung, also nur Bedingungen der Existenz der Dinge als Erscheinungen sind, daß wir ferner keine Verstandesbegriffe, mithin auch gar keine Elemente zur Erkenntnis der Dinge haben, als sofern diesen Begriffen korrespondierende Anschauung gegeben werden kann, folglich wir von keinem Gegenstande als Dinge an sich selbst, nur sofern es Objekt der sinnlichen Anschauung ist, d.i. als Erscheinung, Erkenntnis haben können, [... daraus ergibt sich 2.] die Einschränkung aller nur möglichen spekulativen Erkenntnis der Vernunft auf bloße Gegenstände der *Erfahrung* [...]. [3.] daß wir eben dieselben Gegenstände auch als Dinge an sich selbst, wenn gleich nicht erkennen, doch wenigstens müssen *denken* können. Denn sonst würde der ungeheimte Satz daraus folgen, daß Erscheinung ohne etwas wäre, was da erscheint.“ (KrdrV, BXXV-BXXVI)

Im 19. Jahrhundert driftet die **Wissenschaftsphilosophie in Deutschland** sehr stark von der wissenschaftlichen Praxis ab. – Deutscher Idealismus. – **Schellings Naturphilosophie** und **Fichtes Wissenschaftslehre** hat mit dem Geschehen in der Physik und Biologie wenig zu tun. Allerdings entwickelt sich der **Neukantianismus** zu einem wichtigen Zweig der Wissenschaftsphilosophie und auch der **Positivismus** und **Empiriekritizismus** (Avenarius) hat eine gewisse Bedeutung.

Der **Neukantianismus** war zunächst in der Nähe des Positivismus positioniert, dann immer stärkere idealistische Tendenz, seltsamer Weise auch Realisten (z.B. **Aloys Riehl**), die Strömung löste sich in den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts auf, bekanntester Vertreter **Ernst Cassirer**. Gewisse Einflüsse einerseits auf Philosophen wie **Heidegger**, andererseits **Carnap** (der bei Bruno Bauch dissertiert hat), Einfluss umstritten (Michael Friedman ...)

Wichtige wissenschaftsphilosophische Beiträge in Deutschland im 19. Jahrhundert stammen nicht von Philosophen im klassischen Sinn. z.B. **Hermann v. Helmholtz** (Physiker, Physiologe), **Gustav Theodor Fechner** (Physiker)

in Österreich (bzw. in der Habsburg-Monarchie) ist der Einfluss der deutschen Idealisten weniger stark, wichtig **Bernard Bolzano** (1781-1848), „der Anti-Kant“, gegen Kant und gegen Hegel und die deutschen Idealisten formuliert er eine an Leibniz anknüpfende rationalistische Position, *Wissenschaftslehre* 1837, wichtiger Mathematiker („Paradoxien des Unendlichen“). Weiters: **Ernst Mach** (siehe unten), **Franz Brentano**.

in Frankreich **Auguste Comte** (1798-1857) von einiger Bedeutung. **Positivismus** bei Comte als historische These. Das sogenannte **Drei-Stadien-Gesetz** soll die Entwicklung, bzw. den Reifungsprozess von wissenschaftlichen Theorien und Disziplinen erklären: **1. Stadium Religion, 2. Stadium Metaphysik, 3. Stadium positive Wissenschaft**, wobei im metaphysischen Stadium das abstrakte Denken regiert, im positiven Stadium positive empirische Daten als einzige Grundlage wissenschaftlicher Theorien herangezogen werden.

Der Positivismus ist eine Spielart des Empirismus.

In **Großbritannien: William Whewell** (1794-1866) vertritt eine kantianische Position und, ebenso wie Comte, einen historischen Zugang zur Wissenschaftstheorie.

John Stuart Mill (1806-1873) formulierte viele seiner epistemologischen Positionen in Abgrenzung von Whewell (insbes. lehnt er dessen Apriorismus ab). Beiträge zur Ökonomie, politischen Theorie, Ethik ; einflussreichster englischsprachiger Philosoph des 19. Jhdts; großer Einfluss auf Mach, Russell und die logischen Empiristen.

Epistemologisches Hauptwerk: *System of Logic, Ratiocinative and Inductive* (1843). Mill verfeinert den Empirismus Humescher Tradition vor allem auf der **methodologischen** Seite. In somancher Hinsicht ist Mills Zugang somit **der Inbegriff einer normativen Wissenschaftstheorie**.

Ausgehend von **Humes** Idee, dass Kausalurteile auf dem regelmäßigen Auftreten von Ereignisverknüpfungen beruhen, **verfeinert** Mill diese Methode und entwickelt seine **vier Metho-**

den experimenteller Untersuchung, also **Methoden zur Ermittlung von Kausalbeziehungen** (System of Logic, Book III, Ch. VIII, vgl. auch Carrier Wissenschaftstheorie S. 28-35), die zwei wichtigsten Methoden:

Method of agreement: man beobachtet die Ereignisse, die dem Eintreten eines Phänomens vorausgehen, gibt es nur ein einziges Ereignis, das immer auftritt, so handelt es sich um die Ursache (Beispiel SARS, Wirtstier, Nachteil Whyski, Wodka, Cognac mit Eis)

Method of difference: „wenn die Bedingungen, unter denen ein Phänomen auftritt, sich nur durch einen einzigen Faktor von den Bedingungen unterscheiden, unter denen es nicht auftritt, dann ist dieser Faktor Teil der Ursache des Phänomens“ (Beispiel Magengeschwüre, Bakterium nachgewiesen, könnte aber auch Folge der Erkrankung sein, -> Selbstversuch)

oft auch **Kombination** dieser Methoden: Semmelweis (Priester, Unterschiedsmethode, Leichengift Übereinstimmungsmethode)

Mill liefert einen neuen Aspekt in der Wissenschaftsphilosophie: sich **die konkreten Vorgänge in der wissenschaftlichen Forschung** ansehen und Schlüsse daraus ziehen

Ernst Mach (1838-1916) Physiker und Philosoph, Anhänger Humes, Positivist und Empirio-kritizist, Bezüge zum amerik. Pragmatismus (James), wichtige Identifikationsfigur des Wiener Kreises. Philosophische Hauptwerke: *Die Analyse der Empfindungen und das Verhältnis des Physischen zum Psychischen* (1886), *Erkenntnis und Irrtum* (1905)

Machs Empirio-kritizismus ist eine **Variante des Humeschen Empirismus** mit bestimmten zusätzlichen Pointen.

Machs **Monismus** negiert radikal die Existenz eines **Dinges an sich**, aber auch **Idealismus**, er schlägt sich weder auf die Seite des Dinges an sich noch auf die Seite der Erscheinungen, sondern **lehnt den Dualismus insgesamt ab**.

Mach **ersetzt** die Welt der Erscheinungen und Dinge an sich durch eine Welt der **Elemente der menschlichen Wahrnehmung**. Mach versteht diesen Ansatz als Produkt einer Orientierung am **Common Sense**: das im Alltag Plausible wird der abstrakten Konstruktion vorgezogen (vgl. **Pragmatismus!**):

„Die Vorstellungen und Begriffe des gemeinen Mannes von der Welt werden nicht durch die volle, reine Erkenntnis als *Selbstzweck*, sondern durch das Streben nach günstiger Anpassung an die *Lebensbedingungen* gebildet und beherrscht. Darum sind sie weniger genau, bleiben aber dafür auch vor den Monstrositäten bewahrt, welche bei einseitiger eifriger Verfolgung eines wissenschaftlichen (philosophischen) Gesichtspunktes sich leicht ergeben. [...] Der naive Mensch kennt die Blindheit, Taubheit und weiß aus den alltäglichen Erfahrungen, daß das Aussehen der Dinge durch seine Sinne beeinflußt wird; es fällt ihm aber nicht ein, die ganze Welt zu einer Schöpfung seiner Sinne zu machen. Ein idealistisches System oder gar die Monstrosität des Solipsismus wäre ihm praktisch unerträglich. [...] Der philosophische Standpunkt des gemeinen Mannes, wenn man dessen naivem Realismus diesen Namen zuerkennen will, hat Anspruch auf die höchste Wertschätzung. Derselbe hat sich ohne das absichtliche Zutun des Menschen in unmeßbar

langer Zeit ergeben; er ist ein *Naturprodukt* und wird durch die Natur erhalten.“
(Analyse der Empfindungen, S.26-30)

Diese Zugangsweise erinnert einerseits ein wenig an **Charles Darwin**, andererseits manifestiert sie eine bestimmte Form von **Naturalismus**, die bei **Otto Neurath** eine wichtige Rolle spielen wird.

Neben der europäischen Szene spielt auch die **US-amerikanische** eine wichtige Rolle für die Entstehung der Wissenschaftsphilosophie, namentlich für die Entwicklungen nach 1945, die sich hauptsächlich in den USA abspielen. Der **Pragmatismus** gilt als die genuin amerikanische Philosophie, Hauptvertreter sind **William James** (1842-1910), **Charles Sanders Peirce** (1839-1914) und **John Dewey** (1859-1952).

Was ist Pragmatismus?

schwer, eine einheitliche Gruppe von theoretischen Elementen zu identifizieren, die alle Pragmatisten verbindet. Jedenfalls kann man bei allen die Auffassung finden, **dass wissenschaftliche oder philosophische Theorien für unser Handeln, bzw. für die Gesellschaft relevant sein müssen**. James:

„Die *pragmatische* Methode ist zunächst eine Methode, um philosophische Streitigkeiten zu schlichten, die sonst endlos wären. Ist die Welt eine Einheit oder eine Vielheit? Herrscht ein Schicksal oder gibt es freien Willen? Ist die Welt materiell oder geistig? Hier liegen Urteile über die Welt vor, die ebenso gut gelten als nicht gelten können, und die Streitigkeiten darüber sind endlos. Die pragmatische Methode besteht in solchen Fällen in dem Versuch, jedes dieser Urteile dadurch zu interpretieren, daß man seine praktischen Konsequenzen untersucht. Was für ein Unterschied würde sich praktisch für irgend jemanden ergeben, wenn das eine und nicht das andere Urteil wahr wäre? Wenn kein, wie immer gearteter, praktischer Unterschied sich nachweisen läßt, dann bedeuten die beiden entgegengesetzten Urteile praktisch dasselbe und jeder Streit ist müßig. Soll ein Streit wirklich von ernster Bedeutung sein, so müssen wir instande sein, irgend einen praktischen Unterschied aufzuzeigen, der sich ergibt, je nachdem die eine oder die andere Partei recht hat.“ (Der Pragmatismus, S. 27-28)

18.10.07

Mach über „Sinnestäuschungen“:

„Der Ausdruck ‚Sinnestäuschung‘ beweist, daß man sich noch nicht recht zum Bewußtsein gebracht, oder wenigstens noch nicht nötig gefunden hat, dies Bewußtsein auch in der Terminologie zu bekunden, *daß die Sinne weder falsch noch richtig zeigen*. Das einzig Richtige, was man von Sinnesorganen sagen kann, ist, daß sie unter *verschiedenen Umständen verschiedene Empfindungen und Wahrnehmungen auslösen*. Weil diese teils innere (in den Sinnesorganen sitzende), teils innerste (in den Zentralorganen tätige) sind, kann es allerdings den Anschein haben, wenn man nur auf die äußeren Umstände Acht hat, daß das Organ ungleich unter gleichen Umständen wirkt. Die ungewöhnlichen Wirkungen pflegt man nun Täuschung zu nennen.“ (Analyse der Empfindungen, S. 8, Fn. 1)

„Es hat nur einen praktischen, keinen Wissenschaftlichen Sinn, in diesen Fällen von *Schein* zu sprechen. [...] Auch der wüteste Traum ist eine Tatsache, so gut als jede andere.“ (ebd. S. 8-9)

Urheber des theoretischen Zugangs, auf den sich **James** in seiner Charakterisierung des **Pragmatismus** stützt, ist **Charles S. Peirce**, in seinem Aufsatz „**How to make our ideas clear**“ von 1878 baut er eine vollständige **Epistemologie** auf dem Gedanken auf, daß **die kausalen Konsequenzen von theoretischen Annahmen** für deren Bedeutung ausschlaggebend sind:

“Consider what effects, that might conceivably have practical bearings, we conceive the object of our conception to have. Then, our conception of these effects is the whole of our conception of the object. [...] let us ask what we mean by calling a thing *hard*. Evidently that it will not be scratched by many other substances. The whole conception of this quality, as of every other, lies in its conceived effects. There is absolutely no difference between a hard thing and a soft thing so long as they are not brought to the test.” (Ideas, S. 31)

Der Gehalt einer Theorie, das was eine Theorie **erklärt** liegt einzig darin, **welche praktischen Konsequenzen wir aus ihr ableiten können**.

Bei **John Dewey** wird dieser Pragmatismus als **Naturalismus** und **Instrumentalismus** reformuliert. (Nebenbei: für **Richard Rorty** sind die drei bedeutendsten Philosophen des zwanzigsten Jahrhunderts **Heidegger**, **Wittgenstein** und **Dewey**.)

zurück zum europäischen Kontinent kommen wir zu wichtigen Vertretern der Wissenschaftsphilosophie aus Frankreich, der Physiker **Pierre Duhem** (1861-1916) und der Mathematiker und Physiker **Henri Poincaré** (1854-1912).

Poincaré (*Wissenschaft und Hypothese*, 1904) ist für die Wissenschaftsphilosophie wichtig vor allem durch seinen **Konventionalismus**: anhand des Beispiels der **Geometrie** zeigt Poincaré dass die Wahl der Axiome in einem bestimmten Sinn eine Frage **willkürlicher Festset-**

zung ist (**hat nix mit Relativitätstheorie zu tun!**), die geometrischen Axiome sind also **keine synthetischen Urteile a priori**, die Entscheidung für die euklidische Geometrie erfolgt deshalb, weil diese **einfacher** ist als andere. Vgl. auch **Moritz Schlick**, *Raum und Zeit in der gegenwärtigen Physik*.

Duhem (*Ziel und Struktur der physikalischen Theorien*, 1906) anders als die meisten Wissenschaftsphilosophen seiner Zeit gesteht Duhem der **Wissenschaftsgeschichte** eine wichtige Rolle zu, da er die Bedeutung **externer Faktoren** (Weltanschauung, etc.) herausstreicht, ist er ein Vorgänger **Kuhns**.

Duhem weist auf die Bedeutung hin, die **theoretische Annahmen** bei wissenschaftlichen **Experimenten** spielen, er ist damit auch Pionier der These von der **Theoriegeladenheit der Beobachtung**. Theorien bestimmen unsere **Wahrnehmung** (die Weise wie wir die Welt kategorisieren), Theorien sind nötig zum Bau von **Messinstrumenten**.

Wichtigste These Duhems ist der **Holismus** im Zusammenhang mit wissenschaftlichen Theorien, eine Auffassung die als **Duhem-Quine-These** bekannt geworden ist:

„Die experimentelle Überprüfung einer bestimmten Hypothese ist nur dadurch möglich, daß von einer ganzen Gruppe weiterer Gesetze – letztlich der gesamten Theorie – Gebrauch gemacht wird. Sollte das Experiment negativ ausfallen, richtet sich mithin der Widerspruch nicht gegen diese einzelne Hypothese, sondern gegen das gesamte theoretische Gefüge, das bei der Überprüfung in Anspruch genommen werden mußte. Allenfalls das Ganze der physikalischen Theorie muß falsch genannt werden. Kein Experiment kann jedoch zeigen, an welcher Stelle des Systems der Fehler steckt. Also ist die an das experimentum crucis seit Baccos Tagen gebundene Hoffnung, auf diese Weise alternative Hypothesen eliminieren zu können, preiszugeben: ein Entscheidungsexperiment zwischen konkurrierenden Hypothesen ist unmöglich.“ (Lothar Schäfer in der Einleitung zu „Ziel und Struktur“, Meiner, S. XXVI)

Experimente haben *weder* eine falsifizierende *noch* eine verifizierende Funktion (anders als bei **Popper**), wir kommen auf den Holismus bei Quine noch zurück.

Ende des 19. Jahrhunderts tritt eine Innovation in den Wissenschaften auf, die von keinem der o.g. Philosophen genützt wurde: die **moderne formale Logik**.

formale Logik: Logik wurde durch **Gottlob Frege** (1848-1925) **Bertrand Russell** (1872-1970) und andere revolutioniert, indem sie **als eine mathematische Disziplin** aufgebaut wurde.

die **axiomatische Methode** wurde dadurch revolutioniert. Ein **Kalkül** ermöglicht (wenn er „vollständig“ ist), gegeben eine Reihe von **Axiomen** die systematische Ableitung **aller logischen Folgerungen** aus diesen.

Von **Giuseppe Peano** (1858-1932) stammt die Idee dieses axiomatische Prinzip **auf die gesamte Mathematik** (zumindest die Arithmetik) anzuwenden.

Russell, zunächst als klassischer Philosoph in Cambridge ausgebildet, mit starker Orientierung an Hegel und den deutschen Idealisten (aber auch geprägt von einer frühen Mill-Lektüre) – vgl. Russells **Autobiographie** – griff diese Idee Peanos auf und verfasste darauf basierend zunächst die *Principles of Mathematics* (1903) und dann, als Weiterentwicklung davon, die *Principia Mathematica* (1910-1913, 3 Bd., gemeinsam mit **Alfred North Whitehead**)

die **Grundidee der Principia**: man legt einen (prinzipiell **beliebigen** – Konventionalismus!) **Kalkül** zugrunde und trifft (beliebige) **axiomatische Annahmen**, dies alles so, dass es möglich ist:

- (1) alle wahren Sätze der Mathematik (Arithmetik) aus diesen Axiomen abzuleiten und keinen falschen Satz.
- (2) man alle Begriffe die den Kalkül selbst betreffen (Ableitung, Wahrheit, „ist ein Theorem“, usw.) innerhalb des Kalküls in eindeutiger Weise definieren kann.

(2) würde bedeuten, dass dieses formale System **vollständig** ist. (Leider hat **Kurt Gödel** gezeigt, dass ein System, das Punkte (1) und (2) erfüllt aus formalen Gründen **unmöglich** ist).

Russell wollte dann diese Strategie der Principia **auf beliebige andere Wissenschaften anwenden**, zuallererst auf die **Physik**. Siehe: *Our Knowledge of the External World* (1914) sowie „The Relation of Sense-Data to Physics“ (1914, abgedruckt in *Mysticism and Logic*).

Russell ist damit der Begründer des **Logischen Positivismus**, da seine Grundlegung der Physik (und anderer Wissenschaften) auf einer **Sinnesdatensprache** basieren soll, also einer Sprache die **subjektive Wahrnehmungen** artikuliert. Russells entsprechende Versuche gehen aber nicht darüber hinaus, dass er zu motivieren versucht, wie man **physikalische Konzepte** auf der Basis einer Sinnesdatensprache **definieren** könnte. Der **deduktive Aspekt** der Principia fehlt in Russells Vorschlägen. Dieser kommt erst bei **Carnap** ins Spiel

Russells Bedeutung für die Wissenschaftsphilosophie kann nicht hoch genug eingeschätzt werden, da er **die moderne formale Logik für die Wissenschaftsphilosophie salonfähig** gemacht hat. Der **logische Empirismus** (bzw. logische Positivismus), der die Debatte in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts bestimmt hat, wäre ohne Russell unmöglich gewesen.

Daneben gilt Russell insbesondere auch als **Begründer der (sprach)analytischen Philosophie**. In seinem klassischen Aufsatz „**On Denoting**“ (1905), der als einer der wichtigsten philosophischen Aufsätze des 20. Jahrhunderts gilt, führt Russell die Methode der **logischen Analyse** ein: die Philosophin versucht bestimmte philosophische Probleme in Rätselfragen (**Puzzles**) zu übersetzen, die sich mit dem Status bestimmter sprachlicher Ausdrücke befasst, diese Fragen müssen dann mit den Methoden der formalen Logik präzise gelöst werden:

“A logical theory may be tested by its capacity for dealing with puzzles, and it is a wholesome plan, in thinking about logic, to stock the mind with as many puzzles as possible, since these serve much the same purpose as is served by experiments in physical science.” (On Denoting, S. 47)

Dadurch kommt eine **völlig neue Sprache in die Philosophie**, es wird versucht philosophische Probleme **nach dem Muster der Naturwissenschaften (experimentell) zu lösen**.

25.10.07

wissenschaftsphilosophisches Kolloquium: www.univie.ac.at/ivc/koll/

Ludwig Wittgenstein (1889-1951), aus dem Wiener Großbürgertum stammend (vgl. Janik/Toulmin: „Wittgensteins Vienna“), studierte bei Russell und schrieb, als Resultat seiner Begegnung mit Russell und den Schriften Freges, den „Tractatus logico-philosophicus“ (1913-1916, veröffentlicht 1922), der als eines der wichtigsten philosophischen Werke des 20. Jhdts. gilt. Wittgenstein schreitet darin von der **Ontologie**

„1. Die Welt ist alles was der Fall ist“

zur **Logik**

„2.1 Wir machen uns Bilder der Tatsachen“, „2.222 In der Übereinstimmung oder Nichtübereinstimmung seines [des Bildes] Sinnes mit der Wirklichkeit, besteht seine Wahrheit oder Falschheit.“ „3. Das logische Bild der Tatsachen ist der Gedanke.“ „3.2 Im Satze kann der Gedanke so ausgedrückt sein, daß den Gegenständen des Gedankens Elemente des Satzzeichens entsprechen“. „4.1 Der Satz stellt das Bestehen und Nichtbestehen der Sachverhalte dar.“ „5. Der Satz ist eine Wahrheitsfunktion der Elementarsätze.“

um schließlich bei der **Epistemologie** zu landen

„5.6 *Die Grenzen meiner Sprache* bedeuten die Grenzen meiner Welt.“ „6.1 Die Sätze der Logik sind Tautologien.“ „6.2 Die Mathematik ist eine logische Methode.“ „6. Die Erforschung der Logik bedeutet die Erforschung *aller Gesetzmäßigkeiten*. Und außerhalb der Logik ist alles Zufall.“ „6.421 Es ist klar, daß sich die Ethik nicht aussprechen läßt. [...] (Ethik und Ästhetik sind eins.)“

„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.“

„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.)“

„7. Wovon man nicht sprechen kann, darüber muß man schweigen.“

Warum der Wiener Kreis? Die Entwicklungen in der Philosophie des zwanzigsten Jahrhunderts (**analytische Philosophie!**) wurde nachhaltig geprägt von Dingen, die sich teilweise in Cambridge abgespielt haben (Russell, Whitehead, Moore), hauptsächlich aber von Entwicklungen in den 20er- und 30-er-Jahren in **Wien, Prag, Warshaw, Lwow** und **Berlin**, im Zentrum dieser Entwicklungen stand der **Wiener Kreis**. Dazu sagt **Michael Dummett** („Ursprünge der analytischen Philosophie, S.7-8):

„Arg verfälscht wird die historische Sachlage durch die grassierende neumodische Angewohnheit, die analytische Philosophie als ‚anglo-amerikanische‘ Tradition zu bezeichnen. [...] [Es] entsteht dadurch ein ganz verzerrtes Bild des historischen Kontexts, in dem sich die analytische Philosophie entwickelt hat; würde dieser Kontext in Betracht gezogen, wäre die Bezeichnung der analytischen Philosophie als ‚anglo-österreichische‘ zumindest ebenso berechtigt wie die als ‚anglo-amerikanische.‘“

Der Wiener Kreis, eine Diskussionsrunde (vgl. Friedrich Stadler: „Studien zum Wiener Kreis“) die in den Jahren von 1918 (ab 1929 öffentlich) bis zum „Anschluss“ 1938 Donnerstags im Mathematischen Seminar in der Boltzmannngasse stattfand, Diskussionsleiter (seit 1922) der deutsche Philosoph **Moritz Schlick**, Lehrstuhlinhaber für Philosophie der Naturwissenschaften (Nachfolger von Ernst Mach und Ludwig Boltzmann), weitere Mitglieder **Otto Neurath, Hans Hahn, Philip Frank, Herbert Feigl, Kurt Gödel, Viktor Kraft, Karl Menger, Richard von Mises, Friedrich Waismann, Edgar Zilsel** sowie (ab 1925) **Rudolf Carnap**; als Gäste: **W.V.O. Quine, Alfred Ayer, Ernest Nagel, Carl Gustav Hempel, Arne Naess, Hans Reichenbach, Alfred Tarski, Frank Ramsey** sowie im „Umfeld“ **Karl Popper** und **Ludwig Wittgenstein**.

Kopf der Runde war **Moritz Schlick**, Wissenschaftsphilosoph, hervorgetreten durch seine Schriften zur Philosophie der **Relativitätstheorie** („Raum und Zeit in der gegenwärtigen Physik“, 1917) und zur Erkenntnistheorie („Allgemeine Erkenntnislehre“, 1918). Vertreter einer an den Wissenschaften orientierten Philosophie („**Wissenschaftliche Philosophie**“), gegen jede Form von Metaphysik oder „Philosophia Perennis“, gegen die Möglichkeit synthetischer Urteile a priori, als Symbolfigur des Wiener Kreises wurde Schlick 1936 von einem ehemaligen Studenten aus teils persönlichen teils politischen Motiven erschossen (Gedenktafel Philosophenstiege).

„Nach meiner Ansicht [...] ist die Philosophie nicht eine selbständige Wissenschaft, die den Einzeldisziplinen nebenzuordnen wäre, sondern das Philosophische steckt in allen Wissenschaften als deren wahre Seele, kraft deren sie überhaupt erst Wissenschaften sind.“ (Allgemeine Erkenntnislehre, Vorrede)

Schlick führt aus, dass

„Kant zu der ganzen Fragestellung nur dadurch verführt wurde, daß er an dem tatsächlichen Vorhandensein synthetischer Urteile a priori in den exakten Wissenschaften niemals den geringsten Zweifel fühlte. Hätte er sie nicht vorzufinden geglaubt, so hätte er sie ganz gewiß auch nicht für möglich gehalten, und daher nicht nach einer Erklärung ihrer Möglichkeit suchen können. In Wahrheit ist es noch niemand gelungen, in irgendeiner Wissenschaft ein synthetisches Urteil a priori aufzuweisen. [...] diejenigen Urteile, die man für synthetisch und a priori gehalten hat, [sind] in Wahrheit entweder nicht synthetisch oder nicht a priori, [es fehlt daher] jeder Anlaß zu dem Glauben, daß es überhaupt dergleichen wunderbare Urteile in irgendeinem verborgenen Winkel der Wissenschaften noch geben sollte - Grund genug für uns, im folgenden den Versuch zu machen, alle Wirklichkeitserkenntnis zu erklären als ein System, das nur aus [analytischen und synthetischen] Urteilen aufgebaut ist.“ (AEL, S. B69)

Beispiel: (nichteuclidische) Struktur des Raumes ist **empirisch** (Sonnenfinsternis 1919)

Für die Entwicklung des Wiener Kreises von entscheidender Bedeutung (1924-1929) (1) die Auseinandersetzung mit Wittgensteins **Tractatus** (mehrfache gemeinsame Lektüre und (2) das von Rudolf Carnap aus Deutschland mitgebrachte Manuskript, das 1928 unter dem Titel „**Der logische Aufbau der Welt**“ (Titel-Vorschlag von Schlick) erschienen ist und das sich vor allem an der Philosophie **Bertrand Russells** orientiert (mit Bezügen zum **Neukantianismus**) – siehe weiter unten.

Der Wiener Kreis war eine sehr **pluralistische** Veranstaltung, es gab eher konservativ orientierte Philosophen (Schlick, Waismann) sowie radikale (Neurath) und gemäßigte (Carnap) Linke. Die philosophischen Anschauungen reichten von Wittgensteinismus (Schlick, Waismann) über Logizismus (Carnap) bis zu einem der Logik skeptisch gegenüberstehenden Naturalismus Machscher Provenienz (Neurath).

Historisch ist natürlich *die* hervorstechende Figur Rudolf Carnap, aber auch Otto Neurath, gewissermaßen als Vertreter des „**anderen Wiener Kreises**“ und Moritz Schlick (vor allem in der **Philosophie der Physik** sowie in der Ethik).

Die **Gemeinsamkeiten** im Wiener Kreis bestehen vor allem in der an **Humes Empirismus** und **Machs Empiriokritizismus** anknüpfenden **antimetaphysischen** Haltung und der Idee einer **wissenschaftlichen Philosophie**, die philosophische Spekulation mit den Mitteln der modernen Wissenschaft obsolet macht und die Idee einer **Einheitswissenschaft** (Enzyklopädie), in der dieses wissenschaftliche Weltbild zementiert wird.

Die **Programmschrift** „Wissenschaftliche Weltauffassung. Der Wiener Kreis“ wurde hauptsächlich von Herbert Feigl verfasst und von Otto Neurath, Hans Hahn und Rudolf Carnap unterschrieben (gibt allerdings eher das Bild des „linken Wiener Kreises“ wieder):

„Daß *metaphysisches* und theologisierendes Denken nicht nur im Leben, sondern auch in der Wissenschaft heute wieder zunehme, wird von vielen behauptet. [...] Die Behauptung [...] wird leicht bestätigt durch einen blick auf die Themen der Vorlesungen an den Universitäten und auf die Titel der philosophischen Veröffentlichungen. Aber auch der entgegengesetzte Geist der Aufklärung und der *antimetaphysischen Tatsachenforschung* erstarkt gegenwärtig, indem er sich seines Daseins und seiner Aufgabe bewußt wird. In manchen Kreisen ist die auf Erfahrung fußende, der Spekulation abholde Denkweise lebendiger denn je, gekräftigt gerade durch den neu sich erhebenden Widerstand. In der Forschungsarbeit aller Zweite der Erfahrungswissenschaft ist dieser *Geist wissenschaftlicher Weltauffassung* lebendig.“ (Programmschrift, =Otto Neurath, philosoph. Schriften Bd. 1, S.301)

Diese Mission ist also nicht nur innerwissenschaftlich, sie ist **politisch** (Volksbildung), die Wissenschaft soll ihren Beitrag zu einer **Reform der Gesellschaft** leisten (wurde von Schlick nicht so gesehen).

„Die wissenschaftliche Weltauffassung ist nicht so sehr durch eigene Thesen charakterisiert, als vielmehr durch die grundsätzliche Einstellung, die Gesichtspunkte, die Forschungsrichtung. Als Ziel schwebt die *Einheitswissenschaft* vor.“ (S.305)

dann geht es ans (wittgenstein-russellsche) Eingemachte:

„Die wissenschaftliche Weltauffassung kennt *keine unlösbaren Rätsel*. Die Klärung der traditionellen philosophischen Probleme führt dazu, daß sie teils als Scheinprobleme entlarvt, teils in empirische Probleme umgewandelt und damit dem Urteil der Erfahrungswissenschaft unterstellt werden. In dieser Klärung von Problemen und Aussagen besteht die Aufgabe der philosophischen Arbeit, nicht aber in der Aufstellung eigener ‚philosophischer‘ Aussagen. Die Methode dieser Klärung ist die *logische Analyse*.“ (S. 305)

schließlich erneut die politische Mission (finale furioso):

„Die Vertreter der wissenschaftlichen Weltauffassung stehen entschlossen auf dem Boden der einfachen menschlichen Erfahrung. Sie machen sich mit Vertrauen an die Arbeit, den metaphysischen und theologischen Schutt der Jahrtausende aus dem Weg zu räumen. [...] Mancher wird, der Vereinsamung froh, auf den eisigen Firnen der Logik ein zurückgezogenes Dasein führen; mancher vielleicht sogar die Vermengung mit der Masse schmähen, die bei der Ausbreitung unvermeidliche „Trivialisierung“ bedauern. Aber auch ihre Leistungen fügen sich der geschichtlichen Entwicklung ein. Wir erleben, wie der Geist wissenschaftlicher Weltauffassung in steigendem Maße die Formen persönlichen und öffentlichen Lebens, des Unterrichts, der Erziehung, der Baukunst durchdringt, die Gestaltung des wirtschaftlichen und sozialen Lebens nach rationalen Grundsätzen leiten hilft. *Die wissenschaftliche Weltauffassung dient dem Leben und das Leben nimmt sie auf.*“ (S.314-315)

Rudolf Carnap (1891-1970, vgl. Thomas Mormann: „Rudolf Carnap“, C.H. Beck, 2000), aus Deutschland (Ronsdorf bei Wuppertal) stammend, studierte in Jena u.a. bei Frege, frühe Auseinandersetzung mit Russell, Promotion bei dem Neukantianer Bruno Bauch („Der Raum“, 1921). 1925 großes Manuskript mit dem sich Carnap 1926 in Wien (auf Einladung Schlicks hin) habilitiert und das 1928 als „**Der logische Aufbau der Welt**“ erscheint. Das logizistisch-empiristische Programm des Wiener Kreises wird in Reinkultur erst in „**Logische Syntax der Sprache**“ (1934) formuliert. In späteren Schriften Einbeziehung von **Alfred Tarskis Semantik** in sein Programm („Meaning and Necessity“, 1947, vor allem auch der Anhang zur 2. Auflage von 1956 enthält wichtige Arbeiten!) sowie Auseinandersetzung mit **Induktiver Logik** („Logical Foundations of Probability“, 1950), Versuche einer Anpassung des logisch-empiristischen Programms an durch Kritiken (Quine, etc.) geänderte Situation („The Methodological Character of Theoretical Concepts“, 1956); weitere wichtige Arbeit „Empiricism, Semantics and Ontology“ (1950, Abdruck in der 2. Aufl. von „Meaning and Necessity“).

8.11.2007

Der logische Aufbau der Welt (Meiner Verlag, 1998), Carnaps bekanntestes Buch, ist, da zum Großteil bereits vor der Wiener Zeit entstanden, nur Teilweise als Produkt der Diskussionen im Wiener Kreis zu bezeichnen (teilweise entsprechen seine Thesen „zufällig“ der Position des Wiener Kreises, teilweise wurden sie von Carnap später modifiziert).

Ziel der Aufbau-Philosophie ist es, ein umfassendes **Konstitutionssystem der Begriffe** zu entwerfen, um „*die Frage der Erkenntnislehre*, also [...] die Frage der Zurückführung der Erkenntnisse aufeinander“ (S.XIII) zu klären.

„Das Konstitutionssystem stellt sich nicht nur, wie andere Begriffssysteme, die Aufgabe, die Begriffe in verschiedene Arten einzuteilen und die Unterschiede und gegenseitigen Beziehungen dieser Arten zu untersuchen. Sondern die Begriffe sollen aus gewissen Grundbegriffen stufenweise abgeleitet, ‚konstituiert‘ werden, so daß sich ein *Stammbaum der Begriffe* ergibt, in dem jeder Begriff seinen bestimmten Platz findet. Daß eine solche Ableitung aller Begriffe aus einigen wenigen Grundbegriffen möglich ist, ist die Hauptthese der Konstitutionstheorie, durch die sie sich am meisten von anderen Gegenstandstheorien unterscheidet.“ (S.1)

Der entscheidende Unterschied zur späteren Wiener-Kreis-Philosophie Carnaps ist, dass im „Logischen Aufbau“ **keine antimetaphysische Position** vertreten wird. Das Konstitutionssystem liefert ein **formales Rahmenwerk**, nicht nur **für alle Wissenschaften**, sondern (zumindest im Prinzip) auch **für die Systeme der Metaphysik** wie sie etwa von dem Neukantianer **Heinrich Rickert** entwickelt wurden.

Die **Methode** des Konstitutionssystems ist die **logisch-axiomatische Methode der Principia Mathematica**, die für nicht-mathematische Gegenstände dadurch brauchbar gemacht wird, dass man als zusätzliche Basis **eigenpsychische Beschreibungen** heranzieht (**Positivismus**, Bezüge zur **Gestaltpsychologie**). Die **Wahl dieser Basis** betrachtet Carnap als prinzipiell **willkürlich**, ihm erscheint im logischen Aufbau diese Option als die gangbarste.

Carnap übernimmt damit eine Idee Russells („Our Knowledge of the External World“, „The Relation of Sense-Data to Physics“). Die eigenpsychische Basis bedeutet die Annahme eines **methodologischen Solipsismus**, d.h. den methodologischen Verzicht auf die Einbeziehung fremdpsychischer Inhalte, im Sinne einer **Vereinfachung der Sprache**.

„**methodologischer Solipsismus**“: kein **metaphysischer S.**, also nicht die Annahme, es **existierten** keine fremdpsychischen Inhalte, lediglich die Setzung eigenpsychischer Inhalte **als Basis der Darstellung** (Russell: die Einbeziehung fremdpsychischer Inhalte würde die Basis unnötig **kompliziert** machen)

Der Aufbau des Konstitutionssystems erfolgt **stufenweise** (Kapitel IV), auf die Beschreibung **eigenpsychischer Gegenstände** folgen die **physischen** und schließlich die **fremdpsychischen und geistigen Gegenstände**:

eigenpsychisch → physisch → fremdpsychisch, geistig

Insbesondere sollen mit diesem einheitlichen System auch alle **klassischen Probleme der Philosophie gelöst werden können** wie beispielsweise das **psychophysische Problem** (Car-

nap schlägt eine Art Parallelismus vor, §168f) oder das **Wirklichkeitsproblem** (nach Carnap kein Problem der Wissenschaft sondern der Metaphysik, §175-178: „die sogenannten erkenntnistheoretischen Richtungen Realismus, Idealismus und Phänomenalismus stimmen innerhalb des Gebietes der Erkenntnistheorie überein. Die Konstitutionstheorie stellt das ihnen gemeinsame, neutrale Fundament dar. Sie divergieren erst im metaphysischen Gebiet“ S.250).

Die Protokollsatzdebatte (vom logischen Positivismus zum logischen Empirismus)

Zur Grundlegung des Projekts einer **Enzyklopädie der Einheitswissenschaften** (vgl. Carnap / Neurath / Morris: „Foundations of the Unity of Science. Toward an Encyclopedia of Unified Science“ 1939ff) versuchte man in den Diskussionen des Wiener Kreises eine **präzise Sprache** zu finden, in der jede beliebige Wissenschaft mit der **axiomatisch-deduktiven Methode** dargestellt werden kann. Hauptproblem dabei ist natürlich der Umgang mit den **empirischen Wissenschaften**: wie kommt die „Außenwelt“ in die Wissenschaft hinein?

Für eine solche Sprache gab es **mehrere Vorschläge**: (1) die **phänomenalistische** Variante, die Carnap im logischen Aufbau favorisierte, (2) die **physikalistische Variante Neuraths**, die einen Phänomenalismus mit **naturalistischen** Elementen bedeutet, (3) die von Carnap in der „Logischen Syntax“ favorisierte Sprache des **Physikalismus**

Phänomenalismus (Aufbau): reine Sinnesdatensprache

Physikalismus (Neurath): Sinnesdatensprache mit zusätzlichen kausalen Schichten

Protokoll (Gedanke [Simulationszustand {sog. Tatsache}]) (nach Thomas Uebel)

Physikalismus (Carnap): Sprache basiert auf **wahrnehmbaren physikalischen Objekten und Merkmalen**, z.B. Raumzeitstellen, Farben, Formen, etc.

Logische Syntax der Sprache: im Unterschied zum Aufbau

- (1) eine **physikalistische** Sprache,
- (2) konsequenterer Einsatz der **axiomatisch-deduktiven Methode**,
- (3) Gödels Methode der **Arithmetisierung** der formalen Syntax wird verwendet.

das **logische Toleranzprinzip** aus Carnaps Logischer Syntax besagt, dass es keine Möglichkeit gibt, **ein formales Rahmenwerk** für die Wissenschaften **gegenüber allen anderen auszuzeichnen**:

„In der Logik gibt es keine Moral. Jeder mag seine Logik, d.h. seine Sprachform, aufbauen wie er will. Nur muß er, wenn er mit uns diskutieren will, deutlich angeben, wie er es machen will, syntaktische Bestimmungen geben anstatt philosophischer Erörterungen.“ (S.45)

L-Regeln versus P-Regeln: die **Sprache** der logischen Syntax ist **physikalistisch**, eine Logik deren nichtlogische Konstanten physikalistische Bedeutungen haben.

- **L-Regeln** sind rein **logische Ableitungsregeln** der Sprache (Kalkül) und Regeln, die solche Dinge „konstituieren“ wie die **Arithmetik** und die **Geometrie**.

- **P-Regeln** sind Axiome und Ableitungsregeln, durch die man **Gesetzmäßigkeiten der empirischen Wissenschaften** in der Sprache formuliert.
- nun kann man in diesem Sprachsystem **Prognosen** ableiten, durch Anwenden der L- und P-Regeln. Diese Prognosen werden mit **Protokollsätzen konfrontiert**, dies führt zu einer **Besätigung** oder **Falsifikation** der Theorie.

Die logische Syntax transportiert damit eine **hypothetisch-deduktiven Wissenschaftsauffassung**, das heißt:

- (1) es gibt keine **Induktion**, Hypothesen sind **a priorische Setzungen**.
- (2) Hypothesen werden mit dem deduktiven System der log. Syntax **überprüft**

15.11.2007

Der **“Fundationalismus”**: **Michael Friedman** („Reconsidering Logical Positivism“, 1999):

„Perhaps the most misleading of the stereotypical characterizations views logical positivism as a version of philosophical ‚foundationalism‘“. (S.2)

“The aim of the *Aufbau* [...] is not to use logic together with sense data to provide empirical knowledge with an otherwise missing epistemological foundation or justification. Its aim, rather, is to use recent advances in the science of logic (in this case, the Russellian type-theory of *Principia Mathematica*) together with advances in the empirical sciences (Gestalt psychology in particular) to fashion a scientifically respectable *replacement* for traditional epistemology.” (S.5)

Michael Friedmans Kantianismus-Thesen: (Michael Friedman (1999): *Reconsidering Logical Positivism*, Cambridge University Press)

Friedmans 1. These (zumindest wird diese These Friedman immer wieder unterstellt): die hypothetisch-deduktive Konzeption ist *per se* ein **Kantianismus (relativiertes Apriori)**.

Einwand: kein Empirist hätte ein Problem mit **diesem** Apriori

Hans Reichenbach: Unterschied **context of discovery** – **context of justification** – auch wenn der “context of discovery” a priori sein mag, der für den epistemischen Status entscheidende context of justification ist immer rein empirisch.

Friedmans 2. (subtilere) These sieht in der Log. Syntax einen **Kantianismus**, weil die **L-Regeln** die Funktion einer **Transzendentalphilosophie** (konstitutive Prinzipien der Erfahrung) übernehmen.

Einwand: später, in seiner „semantischen“ Phase geht Carnap praktisch nahtlos zu einer Auffassung über wo die „L-Regeln“ **rein logische Regeln sind**. Was Carnap in der „logischen Syntax“ macht ist somit bestenfalls ein „**Kantianismus**“ (unter Anführungszeichen).

„Wissenschaftslogik anstatt Philosophie“: Die **Wissenschaftslogik** (Logische Syntax) soll **alle traditionelle Philosophie ersetzen**.

Scheinprobleme: jeder Begriff, der sich nicht in einem solchen System darstellen lässt, ist ein **Scheinbegriff**, jeder Satz, der sich nicht in ein solches System transformieren lässt, ein **Scheinsatz**.

Beispiel: „Das Nichts nichtet.“ Negation ist ein **logischer Junktor**, nicht **Subjekt** oder **Prädikat** eines Satzes, daher ist diese Konstruktion **sinnlos**.

$\neg\phi$ syntaktisch korrekte Verwendung der Negation als Junktor

$\neg(\neg)$ syntaktisch falsche Verwendung der Negation als Prädikat, bzw. Term

$[\lambda x.x = \perp](\perp)$ „Das Nichts nichtet“ als korrekte, aber L-falsche Formel

die „**Vertreibung der Vernunft**“ (Vgl. Friedrich Stadler (1987): *Vertriebene Vernunft*, Jugend und Volk, 2 Bde.): die Ermordung Moritz Schlicks im Jahr 1936 war nur die Spitze des Eisbergs, in einem System der Repression, das einen Großteil der wissenschaftlichen und künstlerischen Elite in Österreich noch vor dem „Anschluss“ (also zur Zeit des Austrofaschismus) zur Emigration zwang. Durch Emigranten wie Carnap, Feigl, Reichenbach, Hempel, wurde der logische Empirismus in den USA quasi neu gegründet und er wurde von der dortigen *scientific community* schnell als verbindliche philosophische Ausgangssituation akzeptiert. Die Diskussion im „angloamerikanischen“ Raum basiert bis heute auf diesen Wurzeln (wenn auch mit teilweise radikalen Änderungen gegenüber der ursprünglichen Position), in Europa erfolgte eine **verzögerte Rückkehr**, in Deutschland seit den 60er-Jahren, vor allem durch den aus Österreich stammenden **Wolfgang Stegmüller** (vgl. Gerhard Benetka (2000): „Der Fall Stegmüller“, in: *Friedrich Stadler (Hrsg.): Elemente moderner Wissenschaftstheorie*, Springer Wien, S. 123-176), wurde eine Tradition analytischer Philosophie etabliert (die allerdings traditionell stark formalistisch agiert), in Österreich gibt es gewisse (ebenfalls sehr formalistische) Ansätze in dieser Richtung in Salzburg, teilweise in Graz und Innsbruck, in Wien steht eine breite systematische Anknüpfung an die Tradition mit Verankerung auf institutioneller Basis (Lehrstühle!) bislang aus.

zur Kritik des logischen Empirismus von innen heraus:

Otto Neuraths naturalistische Variante

Otto Neurath konterkarierte Carnaps logischen Empirismus mit einem **holistischen Naturalismus**, der die Idee einer Wissenschaftslogik zusehends negiert:

„Es gibt kein Mittel, um endgültig gesicherte saubere Protokollsätze zum Ausgangspunkt der Wissenschaften zu machen. Es gibt keine tabula rasa. Wie Schiffer sind wir, die ihr Schiff auf offener See umbauen müssen, ohne es jemals in einem Dock zerlegen und aus besten Bestandteilen neu errichten zu können. Nur die Metaphysik kann restlos verschwinden. die unpräzisen ‚Ballungen‘ sind immer irgendwie Bestandteile des Schiffes. Wird die Unpräzision an einer Stelle verringert, kann sie wohl gar an anderer Stelle vertärkt wieder auftreten.“ (Phil. Schriften, S.579)

Karl Popper: die „Logik der Forschung“ als interne Kritik am logischen Empirismus

Karl Popper (1902-1994) war einer der einflussreichsten Philosophen des 20. Jahrhunderts (vgl. Google-Statistik), er beeinflusste *Wissenschaftler* („Logik der Forschung“) und *Politiker* („Die offene Gesellschaft und ihre Feinde“) mehr als andere Philosophen. Popper entwickelte seine „Logik der Forschung“ in engem Kontakt mit Carnap, Feigl und anderen (auch wenn er nie zu den Diskussionen des Wiener Kreises eingeladen war). Er ging in den 30er-Jahren aus Mangel an Perspektiven nach Neuseeland (Professur an der Christchurch University), 1946 trat Popper eine Stelle an der LSE an, wo er bis zur Emeritierung (seit 1965 als „Sir Karl“) tätig war.

Die „**Logik der Forschung**“ ist (entgegen allen gegenteiligen Beteuerungen Poppers) im Kern eine **Adaption von Carnaps „logischer Syntax“**, nur dass Logik bei Popper durch eine commonsensuale Vorstellung von „logischem Denken“ ersetzt wird („Logik“, eher verstanden wie bei Mill, als allgemeine Methodologie, nicht im Sinne der modernen Logik). Grundlage ist also die **hypothetisch-deduktive Methode**, das Carnapsche **Sinnkriterium** wird von Popper als **Abgrenzungskriterium** bezeichnet. Er formuliert die **Falsifizierbarkeit** als Kern

dieses Kriteriums: eine Hypothese ist **falsifizierbar**, wenn man Prognosen aus ihr ableiten kann, die möglicher Weise nicht eintreten.

Während sich jedoch die logischen Empiristen um **Carnap** dem **Induktionsproblem** gegenüber meist entweder neutral (der Carnap der 30er-Jahre) oder positiv (Reichenbach, Carnap seit 1941) verhalten, ist der zweite Eckpfeiler von **Poppers Epistemologie**, neben dem hypothetisch-deduktiven Abgrenzungskriterium (Falsifizierbarkeit) die radikale **Ablehnung der Induktion** in jeder Form, insbesondere in der von Hume und Mill behandelten heuristisch-psychologischen Form.

„Wir wissen nicht, sondern wir raten.“ (Logik der Forschung, S.223) Poppers **Epistemologie des Zufalls** negiert jegliche systematische Behandlung einer Induktion als Heuristik (à la Mill) und geht damit weit über die Ablehnung von Induktion als einem deduktiven Verfahren hinaus. Wir **können**, nach Popper, Hypothesen nicht nur durch Würfeln ermitteln, sondern **wir müssen sie durch Würfeln ermitteln**.

Dennoch ist Poppers Epistemologie **im Kern logisch-empiristisch**, er fügt lediglich zwei **radikale Pointen** hinzu: den **Falsifikationismus** und die **Ablehnung der Induktion**, wobei erstere im Prinzip von anderen logischen Empiristen geteilt wird, letztere nicht. Vgl. aber Poppers Selbstdarstellung als „**Mörder des logischen Empirismus**“:

„Der logische Empirismus ist tot. [...] Heutzutage [1974] weiß das jeder. Aber anscheinend kommt niemand darauf, hier die Frage zu stellen: ‚Wer ist der Täter?‘ [...] Ich bekenne, daß ich mich schuldig fühle – zumindest mitschuldig.“ (Ausgangspunkte, S.120-121)

Popper kritisiert insbesondere scharf **die Methode der analytischen Philosophie**, die auf **formaler Logik** und **Puzzles** (Popper: „Kleinigkeiten“) basiert. Er stellt ihr seine Methode der **Vermutungen und Widerlegungen** gegenüber.

Kritik: bei Popper überlagerte politische Strategie und Rhetorik zusehends den seriösen Diskurs, es entstand die oft so genannte „**Popper-Kirche**“ des „**kritischen Rationalismus**“, die die Diskussion mit der philosophischen Restwelt nur ungern aufnahm.

22.11.2007

Willard Van Orman Quines Modifikation des logischen Empirismus

Ebenfalls als Kritik von innen heraus kann Quines Kritik am „logischen Empirismus“ gelten. Diese ist deshalb von großer Bedeutung, weil sie den Diskurs in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts zutiefst geprägt hat. – W.V.O. Quine (1908-2000), nach seinem PhD in Harvard (1932) reiste Quine durch Europa, traf Alfred Tarski und nahm an den Diskussionen des Wiener Kreises teil, im Zuge dessen intensive Diskussionen mit Carnap und anderen Mitgliedern des Kreises. Quine sah von Anfang an den logischen Empirismus als die einzige ernst zu nehmende philosophische Position, die allerdings *modifikationsbedürftig* sei. – Quine hat, wenn man so will, **den logischen Empirismus an die geänderte Situation in den USA angepasst.**

Zwei Aufsätze Quines gelten als die kanonische Formulierung dieses **modifizierten logischen Empirismus**: im Sinne einer positiven Adaption ist dies „**On what there is**“ (1948), im Sinne einer fundamentalen Kritik ist es „**Two Dogmas of Empiricism**“ (1951) (beide Aufsätze sind enthalten in der Sammlung *From a Logical Point of View*, Harvard University Press).

„**On what there is**“ (= *From a Logical Point of View*, 1-19)

Der Aufsatz beginnt mit der provokanten Bemerkung:

„A curious thing about the ontological problem is its simplicity. It can be put in three Anglo-Saxon monosyllables: ‘What is there?’ It can be answered, moreover, in a word – ‘Everything’ – and everyone will accept this answer as true. However, this is merely to say that there is what there is. There remains room for disagreement over cases; and so the issue has stayed alive down the centuries.” (S.1)

Quine startet seine Ausführungen mit einem Bekenntnis zu einem radikalen **Extensionalismus**. Ein virtueller philosophischer Gegner „McX“ behauptet dagegen die Existenz einer ganzen Reihe von Dingen, z.B. von **Pegasus**:

„If Pegasus *were* not, McX argues, we should not be talking about anything when we use the word; therefore it would be nonsense to say that Pegasus is not. Thinking to show thus that the denial of Pegasus cannot be coherently maintained, he concludes that Pegasus is. [...]

We may for the sake of argument concede that there is an entity, and even a unique entity (though this is rather implausible), which is the mental Pegasus-idea; but this mental entity is not what people are talking about when they deny Pegasus. [...]

If Pegasus existed he would indeed be in space and time, but only because the word ‘Pegasus’ has spatio-temporal connotations, and not because ‘exists’ has spatio-temporal connotations.” (S.2)

Ein anderer virtueller Philosoph namens “Wyman” argumentiert subtiler wie McX, indem er zwischen **Existenz** und **Subsistenz** unterscheidet (oder zwischen „Sein“ und „Bestehen“ im Sinne **Meinongs**). Pegasus „existiert“ zwar nicht, aber er „subsistiert“, so Wyman.

„Wyman’s overpopulated universe is in many ways unlovely. It offends the aesthetic sense of us who have a taste for desert landscapes, but this is not the worst

of it. Wyman's slum of possibles is a breeding ground for disorderly elements. Take, for instance, the possible fat man in that doorway; and, again, the possible bald man in that doorway. Are they the same possible man, or two possible man? How do we decide? How many possible men are there in that doorway? Are there more possible thin ones than fat ones? [...] I feel we'd do better simply to clear Wyman's slum and be done with it." (S.4)

Das **Ockhamsche Rasiermesser** entfernt für Quine diese Entitäten, genauso wie die logisch unmöglichen Gegenstände á la „die runde quadratische Kuppel des Berkeley Colleges“.

Quines Vorschlag lautet, **dass jede Diskussion über Existenzfragen im Rahmen der Philosophie absolut nutzlos ist**. Seine berühmte Aussage

„To be is to be the value of a bound variable“

besagt folgendes: die Philosophin kann nichts weiter tun, als jede “Entität” in der Form eines **Prädikates** einzuführen also

P für „ist Pegasus“ oder „pegasiert“

C für „ist die runde quadratische Kuppel des Berkeley Colleges“

K für „ist der gegenwärtige König von Frankreich“

H für „ist Nikolaus Harnoncourt“

dann ist die entsprechende **Existenzaussage** definiert als eine Aussage der Form

(E) $\exists x : X(x)$

wobei x die gebundene Variable ist und X für die obigen Prädikate steht, es entstehen Aussagen der Form:

Es gibt ein x das Pegasus (P), die runde quadratische Kuppel des Berkeley Colleges (C), der gegenwärtige König von Frankreich (K), Nikolaus Harnoncourt (H) ist.

Aussagen der Form (E) definieren somit ein **ontological commitment** (eine „ontologische Verpflichtung“), zu sein bedeutet der Wert einer gebundenen Variable zu sein.

Der Witz dabei ist, dass diese **ontologische Verpflichtung eingelöst werden kann nur von den Vertretern der einzelnen Wissenschaften, die Philosophin hat hier nichts beizutragen!**

Das **ist** in gewisser Weise ein **auf die Spitze getriebener logischer Empirismus**, Logik liefert ein Rahmenwerk für die Wissenschaften, aber dabei bleibt kein Spielraum für eine (mehr oder weniger kreative) **rationale Rekonstruktion**, insbesondere gibt es **kein logisches Toleranzprinzip** bei Quine: die Prädikatenlogik erster Stufe ist **die verbindliche Sprache der Wissenschaften**.

Insbesondere ist hier **kein Platz für intensionale Logiken**, da diese für Quine Dinge in die Logik hineinschwindeln, die ausschließlich eine Sache der Einzelwissenschaften sind.

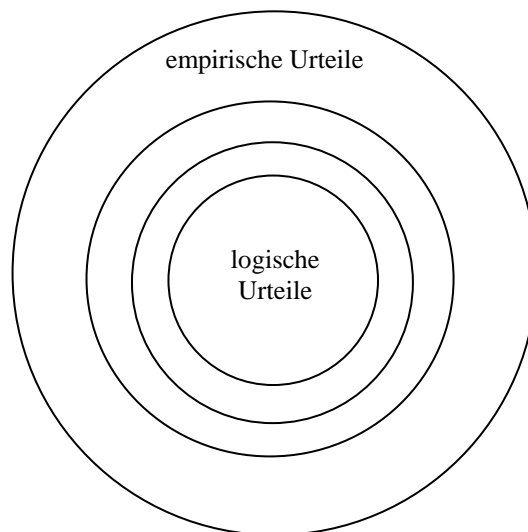
“Two Dogmas of Empiricism” (*From a Logical Point of View*”, S.20-46)

(1) Die Auffassung, dass es eine **strikte Trennung zwischen analytischen und synthetischen Urteilen gibt**. Was ist ein „analytisches Urteil“ fragt Quine. Er bringt das Beispiel:

„Junggesellen sind unverheiratete Männer“

wo, im Sinne Kants, „das Prädikat bereits versteckter Weise im Subjekt enthalten ist“. Nun gibt es, so Quine keine Möglichkeit diese Definition **als analytisch im Sinne von L-wahr** aufzufassen, die Definition ist weder rein empirisch noch ist sie rein logisch.

Es gibt also, das zeigt der Quinesche Präzedenzfall zahlreiche Kategorien von Urteilen, die weder rein empirisch noch rein logisch sind. **Die Quinesche Zwiebel:**



(2) Der **Reduktionismus**: jede nicht rein logische Aussage muss äquivalent sein zu einer logischen Konstruktion über Ausdrücken, die auf **unmittelbare Erfahrung** referieren. (S.20)

Grund: wir haben in der Sprache Konstruktionen, es stecken theoretische Annahmen in ihr, die **weder rein logisch noch rein empirisch sind**, wenn man so will: **unsere Sprache ist theoriegeladen**.

„The two dogmas are, indeed, at root identical.” (ebd., S.41)

Quines Schlussfolgerung ist ein **holistischer Naturalismus**:

„total science is like a field of force whose boundary conditions are experience. A conflict with experience at the periphery occasions readjustment in the interior of the field. Truth values have to be redistributed over some of our statements. Reevaluation of some statements entails reevaluation of others, because of their logical interconnections – the logical laws being in turn simply certain further statements of the system, certain further elements of the field. Having reevaluated one statement we must reevaluate some others, which may be statements logically connected to the first or may be statements of logical connections themselves. But the total field is so underdetermined by its boundary conditions, experience, that

there is much latitude of choice as to what statements to reevaluate in the light of any single contrary experience.” (ebd. S. 42f)

vgl. Neuraths Schiffer-Metapher. Die **radikalen Konsequenzen** dieses Standpunktes sind die prinzipielle **Unmöglichkeit rationaler Rekonstruktion** (Wissenschaft als naturalistisches Schlammbad).

Anhang: **Wilfrid Sellars „myth of the given“**
In *Empiricism and the Philosophy of Mind* (1956)

(1) Gültige Beobachtungsurteile (Konstatierungen) liegen vor, wenn er Urteilende die Sicherheit besitzt, dass die von ihm protokollierte Beobachtung unter bestimmten Normalbedingungen stattfindet. Es gibt also solche Urteile, die Außenwelt ist zugänglich!!

(2) Andererseits ist jedes Urteil als ein sprachlicher Akt abhängig von den theoretischen Konstruktionen, die im Hintergrund der Sprache stehen. **Alle Urteile sind theoretische Urteile, insbesondere auch Beobachtungssätze.** Diese **Theoriegeladenheit** ist für Sellars kein Argument **gegen den Empirismus** auch nicht **gegen den Realismus**, aber sie zerstört einen im logischen Empirismus hartnäckigen **Mythos des Gegebenen**, als würde die Sprache lediglich neutrale Etiketten auf gegebene Dinge kleben.

Aber wie weit geht die Theoriegeladenheit wirklich? – Wir werden darauf zurückkommen.

29.11.2007

neue Diskussionsrunde: **Logik Café**

<http://logik-cafe.philo.at/>

Treffen alle vierzehn Tage im Besprechungszimmer des Instituts, NIG, 3. Stock
nächste Termine: 3.12. („finitistische“ Logik), 17.12. (Logik bei Leibniz)

Quines Kritik am logischen Empirismus ist eine Kritik von innen heraus, Quine hält also an der prinzipiellen **empiristischen Einstellung** fest, und er hält an der **analytischen Methode** fest, die **Logik** als die Methode der Philosophie positioniert (Philosophie ist Wissenschaftslogik). Dagegen treten **Thomas Kuhn, Paul Feyerabend** und andere als **fundamentale Kritiker** des logischen Empirismus auf, sie **kritisieren insbesondere die formale Methode** und machen stattdessen die **historische Methode** stark.

Thomas Kuhn (1922-1996), Wissenschaftshistoriker, der der philosophischen Wissenschaftsbetrachtung völlig neue Perspektiven gab. (Zu Kuhn vgl. Paul Hoyningen-Huene: *Die Wissenschaftsphilosophie Thomas S. Kuhns*, Vieweg 1989). Kuhns Buch *The Structure of Scientific Revolutions* erreichte Millionenaufgaben in zig Übersetzungen und ist somit einer der größten wissenschaftlichen Bestseller des 20. Jahrhunderts.

Kuhns Ausgangspunkt ist zunächst einfach **eine andere Perspektive auf die Wissenschaften – Wissenschaftsgeschichte anstatt Wissenschaftstheorie:**

„[Die Wissenschaftsgeschichte ist] ein Erklärungsunternehmen, doch die Erklärungen werden fast ohne Rückgriff auf ausdrückliche universelle Aussagen erzielt. [...] Der Philosoph dagegen zielt hauptsächlich auf ausdrückliche Allgemeinaussagen, und zwar auf unbeschränkte. Er erzählt keine Geschichten, seien es wahre oder falsche. Sein Ziel ist die Entdeckung und Feststellung dessen, was zu allen Zeiten und an allen Orten wahr ist, nicht die Vermittlung eines Verständnisses dessen, was zu einer bestimmten Zeit an einem bestimmten Ort geschah.“

Kuhn, Entstehung des Neuen, S. 51

Auf den ersten Blick also könnten diese beiden Ansätze **komplementär** sein. In gewisser Weise **sind** sie das auch, aber es gibt wesentliche Punkte, wo es unweigerlich zu einer **Konfrontation** zwischen den beiden Ansätzen kommt.

- dies, obwohl Kuhns Buch zunächst (als Trojanisches Pferd?) in der **International Encyclopedia of Unified Science** publiziert wurde!

Dies soll folgendes **Gedankenexperiment** illustrieren:

Logischer Empirismus als Framework für Wissenschaftsgeschichte (L-Geschichte der Wissenschaften)

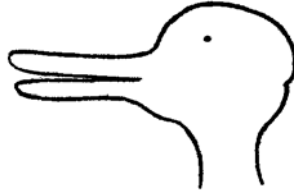
Im Sinne von Carnaps „Logischer Syntax“ müsste die Wissenschaftshistorikerin eine geeignete physikalistische Sprache definieren, in der sie in der Lage wäre die unterschiedlichen Theorien, die im Laufe der Entwicklung einer Wissenschaft wie der Physik formuliert werden, zu reformulieren und zueinander in Beziehung zu setzen.

Laut Kuhn funktioniert ein solcher Ansatz aus bestimmten fundamentalen Gründen nicht:

K-Geschichte der Wissenschaften:

1. fundamentale Annahme: Theoriegeladenheit

Wissenschaftliche Konzepte sind nie einfach nur **Referenzen auf das Gegebene**, sondern ihre Struktur ist konstituiert durch die Theorie, in die diese Konzepte eingebettet sind. **Norwood Russell Hanson** (in seinem Buch *Patterns of Discovery*, 1958) hat als erster auf die Bedeutung dieses Phänomens für die Wissenschaftsgeschichte hingewiesen. Er bezieht sich dabei auf **Wittgensteins** Spätphilosophie. Beispiel: das Hase-Enten-Bild:



Eine physikalistische Sprache kann somit nie als **eindeutiges Rahmenwerk** positioniert werden: Bezeichnet in meiner Sprache der Ausdruck „Hase“ oder „Ente“ das obige Bild?

2. fundamentale Annahme: Paradigmen

Wissenschaftliche Theorien sind **keine Satzmengen** im Sinn der „Logischen Syntax“. Sie sind in signifikanter Weise durch **mehr** bestimmt als durch eindeutig formalisierbare präzise hochwissenschaftliche Aussagen. Es spielen auch eine wesentliche Rolle **psychologische, soziale, weltanschauliche, politische** Faktoren. Einfache **Abgrenzungskriterien** versagen daher: ein **Paradigma** wird **nie nur aufgrund empirischer Befunde akzeptiert oder verworfen**.

Beispiel: die astronomischen Theorien des Ptolemäus (geozentrisch) und des Kopernikus (heliocentrisch) sind weitgehend empirisch äquivalent, die **kopernikanische Wende** ist eine weltanschauliche. (Vgl. Kuhn, *The Copernican Revolution*, 1957).

3. fundamentale Annahme: normale Wissenschaft

Normale Wissenschaft funktioniert (vgl. Russells Methode der analytischen Philosophie) im **Aufstellen und Lösen von Rätselaufgaben innerhalb eines Paradigmas**. Das Paradigma wird auf neue Situationen angewendet, es werden neue Lösungsansätze und experimentelle Anordnungen definiert. **Im Fall einer Falsifikation wird das Paradigma nicht verworfen, sondern durch Ad-hoc-Hypothesen repariert**.

Beispiel: die neuen Befunde über Lichtgeschwindigkeit (Michelson-Morley-Experiment, 1881) als absolute Grenzgeschwindigkeit führten nicht zu einem Verwerfen der Ätherhypothese der klassischen Physik, sondern zu einer Ad-hoc-Konstruktion, der sog. **Lorentzschen Äthertheorie**.

4. fundamentale Annahme: wissenschaftliche Revolutionen

Erst wenn ein Paradigma hartnäckigen Falsifikationen ausgesetzt ist und die ad-hoc-Konstruktionen immer bizarrer erscheinen, sodass die alte „Weltanschauung“ immer unplausibler wird, entschließen sich Wissenschaftler fallweise ein **Paradigma aufzugeben**. Dies führt dann zu einer **wissenschaftlichen Revolution**, die in einem in allen erdenklichen Perspektiven anderen wissenschaftlichen Weltbild mündet.

Beispiel: die kopernikanische Revolution, der Übergang von der Newtonschen Physik (Äthertheorie) zur Relativitätstheorie.

5. fundamentale Annahme: Inkommensurabilität

Unterschiedliche Paradigmen sind **inkommensurabel**, das heißt, es sie konsitutieren eine völlig neue, völlig andere **Wirklichkeit**:

“Led by a new paradigm, scientists adopt new instruments and look in new places. Even more important, during revolutions scientists see new and different things when looking with familiar instruments in places they have looked before. It is rather as if the professional community had been suddenly transported to another planet where familiar objects are seen in a different light and are joined by unfamiliar ones as well. Of course, nothing of quite that sort does occur: there is no geographical transplantation; outside the laboratory everyday affairs usually continue as before. Nevertheless, paradigm changes do cause scientists to see the world of their research-engagement differently. In so far as their only recourse to that world is through what they see and do, we may want to say that after a revolution scientists are responding to a different world.” (Kuhn, *Structure*, S. 111)

Kritik: vieles an der Kuhnschen Charakterisierung der Wissenschaften ist absolut unproblematisch und trägt unmittelbar zu einer differenzierteren Betrachtungsweise bei. Das gilt insbesondere für die Punkte 1 bis 4. Eigentlich **fatal** für eine logisch-empiristische Wissenschaftsbetrachtung ist nur Punkt 5, wenn man ihn in einer bestimmten radikalen Weise interpretiert. – Zunächst könnte auch dieser Punkt unproblematisch wirken: dass sich Wissenschaftler in einem anderen Paradigma **psychologisch** in einer neuen Welt wähen, ist kaum ein Problem für eine formale Wissenschaftssicht, die psychologische Faktoren **bewusst ausklammert**. Kuhn präzisiert diese Theorie aber später in folgender Weise:

Der späte Kuhn: Inkommensurabilität als formales Konzept

Theorien sind inkommensurabel, wenn es **nicht möglich ist, eine Sprache zu finden, in der beide Theorien präzise rational rekonstruiert werden können** (dies kann die Sprache sein, in die eine der beiden Theorien formuliert ist, oder eine andere Sprache). (Vgl: Kuhn, *The Road Since Structure*, Chicago 2000, §2)

Wenn diese Kuhnsche These zutrifft, dann brechen die Fundamente jeder Form eines logischen Empirismus zusammen, **rationale Rekonstruktion** wird dann unmöglich. – Wir kommen auf diese Kuhnsche Herausforderung noch zurück!

6.12.2007

Poppers normative Kritik: normale Wissenschaft ist schlecht

In einem berühmten Workshop in London 1965 (Lakatos / Musgrave: *Criticism and the Growth of Knowledge*, 1970) kam es zur Konfrontation zwischen Popper und Kuhn, Popper polemisierte gegen Kuhns Theorie, derzufolge die normale Wissenschaft das Kriterium für Wissenschaftlichkeit liefert; vielmehr sei, so Popper, **jede Form von normaler Wissenschaft zu attackieren, die Wissenschaftler müssen ihre Paradigmen ununterbrochen ändern.**

Hier liegt natürlich einerseits ein **Missverständnis** vor: Poppers Mechanismus aus Conjectures und Refutations passt wohl eher (oder zumindest ebenso) in das Bild der normalen wie das der revolutionären Wissenschaft. Zum anderen wird hier klar, eine bestimmte Divergenz zwischen einem **deskriptivem Zugang** á la Kuhn und einem **radikal normativen** á la Popper.

Eine weitere normative Variante: Feyerabends Kritik am „Methodenzwang“

Paul Feyerabend (1924-1994) ist der mit Abstand erfolgreichste aus Wien stammende Philosoph, der nach 1945 hier studiert hat. Mitglied des „dritten Wiener Kreises“ um Viktor Kraft, wo auch (anders als im urspr. Wiener Kreis) Wittgenstein einmal zu Gast war. Kontakte zu Popper, dann Professur in Berkeley. Anders als Kuhn kommt Feyerabend nicht aus der Wissenschaftsgeschichte, sondern aus der Tradition des logischen Empirismus des Wiener Kreises (Dissertation *Zur Theorie der Basissätze*, 1951 Philo Institut).

Feyerabend kritisiert den logischen Empirismus mit ähnlichen Argumenten wie Kuhn (Theoriegeladenheit, Inkommensurabilität), anders als Kuhn verfolgt er aber eine stark **normative Strategie**. Bestes und berühmtestes Beispiel dafür ist seine Theorie über **wissenschaftliche Methoden**:

In *Wider den Methodenzwang (Against Method)* (dtsch. 1976, Suhrkamp, englisch zuerst in *Minnesota Studies in the Philosophy of Science* IV, 1970, geplant als Coproduktion mit Imre Lakatos, der jedoch 1974 starb) vertritt Feyerabend die Auffassung, dass Theorien über Wissenschaften im Stil des logischen Empirismus einen **unproduktiven methodologischen Zwang** ausüben, im Sinne einer Verbesserung der Wissenschaften und des wissenschaftlichen Fortschritts sei dagegen eine Abkehr von diesem „Ratofaschismus“ erforderlich. – In gewisser Weise ist Feyerabends Wissenschaftsphilosophie also ein **normativer Anti-Normativismus**.

Aber, zur Wiederholung: die Form von Normativität, die im Rahmen dieser Vorlesung vor allem intendiert ist, ist nicht diese **starke Normativität**, wie man sie bei Feyerabend oder Popper findet, sondern eine Normativität im Sinne einer **rationalen Rekonstruktion**.

starke Normativität:	schwache Normativität:	schwache Deskriptivität	starke Deskriptivität
Handlungsanweisungen an die Wissenschaft	rationale Rekonstruktion der Wissenschaften	historische Rekonstruktion ohne normativen Input	sozialer Konstruktivismus
Popper Feyerabend Erlanger Schule	Russell Carnap Stegmüller	Kuhn Quine (in gewisser Weise)	Latour Galison Pickering

13.12.2007

kleine Programmänderung: Wissenssoziologie wird aus Zeitgründen doch nicht thematisiert

Was sind wissenschaftliche Theorien?

Die klassische Antwort des logischen Empirismus lautet: wissenschaftliche Theorien sind **Satzsysteme** in einer **physikalistischen Sprache**, d.h. einer Sprache, die neben logischen Partikeln nur Terme enthält, die auf **beobachtbare Größen referieren**.

Erster Einwand: theoretische Terme sind in einer solchen Sprache nicht definierbar

Beispiele für **theoretische Terme** sind: Magnetfelder, Gammastrahlen, aber auch solche Dinge wie Atome, Elektronen, Quarks oder Strings, also Entitäten, die ohne technische Unterstützung **nicht wahrnehmbar sind**. – Es stellte sich heraus, dass es de facto **unmöglich** ist, in einer rein physikalistischen Sprache derartige theoretische Vokabel **zu definieren** (dies ist das Argument, das **Quine das zweite Dogma des Empirismus** genannt hat).

Carnap und andere zogen in den 50er-Jahren die Konsequenzen daraus und entwickelten das sogenannte **Zwei-Sprachen-Modell** wissenschaftlicher Theorien (vgl. Carnap: „The Methodological Character of Theoretical Concepts“, 1956).

“In discussions on the methodology of science, it is customary and useful to divide the language of science into two parts, the observation language and the theoretical language. The observation language uses terms designating observable properties and relations for the description of observable things or events. The theoretical language, on the other hand, contains terms which may refer to unobservable events, unobservable aspects or features of events, e.g., to micro-particles like electrons or atoms, to the electromagnetic field or the gravitational field in physics, to drives and potentials of various kinds in psychology, etc.”

Der **Reduktionismus** soll hier dadurch gerettet werden, dass man die theoretischen Terme durch sogenannte **Korrespondenzregeln** (das sind im Prinzip beliebige Aussagen, die theoretische *und* empirische Terme enthalten) auf die empirischen zurückführt. **Nur die empirischen Terme der Sprache sind semantisch interpretiert, die theoretischen, uninterpretierten Terme erlangen Bedeutung ausschließlich via Korrespondenzregeln.**

Diese Theorie wurde von Putnam (in „What Theories are not“) und anderen danach als **„received view“** (überkommene Ansicht) wissenschaftlicher Theorien bezeichnet.

Zweiter Einwand: es gibt Beobachtungsterme die theoriegeladen sind

Während bestimmte elementare Beobachtungsterme wie die **Ortsfunktion** nicht von theoretischen Annahmen abzuhängen scheinen, ist dies bei anderen, etwa bei **Kraft** oder **Geschwindigkeit** nicht der Fall. **Im Extremfall müsste eine wissenschaftliche Sprache also ausschließlich aus theoretischen Termen bestehen (und wäre somit empirisch leer).**

Dritter Einwand: Theorien sind keine Satzmengen sondern Klassen von Modellen

Patrick Suppes schlägt als erster (in „Introduction to Logic“, 1957, Kapitel 12) vor, wissenschaftliche Theorien **nicht als Satzmengen aufzufassen**, da dies **nicht der Praxis der Wissenschaften entspräche**. Wissenschaftler (speziell: Physiker) wollen nicht zunächst eine Spra-

che aufbauen, in der die gesamte Mathematik definiert wird, dann die Physik, etc. Sie gehen von einer mathematischen Sprache aus und spezifizieren darin ihre Theorien.

„Philosophy of science should use mathematics, not meta-mathematics“. (Suppes)

Wissenschaftler charakterisieren ihre Theorien, so Suppes, als sogenannte **mengentheoretische Prädikate**, wenn man so will als algebraische Strukturen.

Im Sinne der logischen Syntax oder des „received view“ ist eine Theorie

eine abgeschlossene Formelmenge (=Axiome plus alle Theoreme, die daraus folgen)

Im Sinne des *semantic view* ist eine Theorie

eine Klasse von Strukturen

Hier eine detailliertere Beschreibung der Grundannahmen des *semantic view*:

Eine **Struktur** (D, t_1, \dots, t_n) besteht aus einer Menge D und den Interpretationen t_1, \dots, t_n für die Terme (Prädikatenkonstanten, Funktionenkonstanten, Individuenkonstanten) der zugrundeliegenden Sprache. Man spezifiziert eine **Klasse von Strukturen**, indem man angibt (über **Axiome**) **welche Eigenschaften die Bestandteile einer Struktur dieser Klasse** haben müssen.

Beispielsweise könnten drei Terme der Sprache m, a, F für Masse, Beschleunigung und Kraft stehen. Eine Spezifikation der klassischen newtonsche Mechanik würde so als Axiom die Beziehung $F=ma$ enthalten können.

Eine **Unterstruktur** S' einer Struktur S ist eine Struktur, die einen Teil der Terme der Sprache genau so interpretiert wie S , mit einer Domäne, die eine Teilmenge der Domäne von S ist. Zwei Strukturen sind **isomorph**, wenn man sie bijektiv ineinander abbilden kann (wenn sie eine Realität darstellen, die exakt identische Merkmale besitzt).

Eine **empirische Unterstruktur** einer Struktur ist so geartet, dass man **alle in ihr beschriebenen Merkmale direkt beobachten kann** (ohne technische Hilfsmittel).

Dann nimmt man an: Es gibt eine Struktur **A** (die Struktur der **Erscheinungen, Apperances**) die alle in der Realität (in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft) beobachtbaren Merkmale beschreibt.

Eine Theorie T ist dann **empirisch adäquat**, wenn eine ihrer Strukturen eine empirische Unterstruktur besitzt, die zu A isomorph ist.

Zwei Theorien sind **empirisch äquivalent**, wenn jede empirische Unterstruktur der einen Theorie in der anderen Theorie eine isomorphe empirische Unterstruktur besitzt.

Vorteil dieser Konstruktion: sie ermöglicht eine **zwanglose Einführung von empirischen und theoretischen Termen**, ohne dass auf ein Zwei-Sprachen-Modell zurückgegriffen werden muss.

Deshalb wird von den meisten Wissenschaftstheoretikern (oft mehr oder weniger stillschweigend) bis heute diese Auffassung von wissenschaftlichen Theorien zugrundegelegt.

Explizite Vertreter dieses Ansatzes sind: Patrick Suppes, Frederick Suppe, Bas van Fraassen, Ronald Giere, Wolfgang Stegmüller, Joseph Sneed.

Damit hat man aber zunächst überhaupt nur ein Modell, **in dem der Begriff „wissenschaftliche Theorie“ in einer brauchbaren Weise definiert ist.**

Einerseits ist dadurch natürlich viel getan, weil fundamentale Kritiker entweder behaupten, dass eine solche Definition überhaupt nicht möglich ist, oder aber, dass eine klare Trennung zwischen empirischen und theoretischen Aspekten nicht erfolgen kann. Radikalen Konstruktivismen ist somit der Wind aus den Segeln genommen.

Andererseits ist damit aber noch sehr wenig getan. Die wirklich tiefgehenden Fragen einer rationalen Rekonstruktion beginnen hier erst. – In den verbleibenden Einheiten dieser Vorlesung werden wir uns ein paar ausgewählten Fragen dieser Art zuwenden:

- Naturalisierung
- Realismusdebatte
- Induktion
- Kausalität

10.01.2008

Die Prüfungstermine für die Vorlesung sind: Fr, 1.2.08, 13h und Di, 4.3.08, 15h jeweils am Institut Wiener Kreis (Projektraum), Institut für Zeitgeschichte Campus, Hof 1 (neben Uni-Bräu, Nähe Billa), 2. Stock links.

Anmeldung bitte über das Anmeldesystem der Uni (ab 2 Wochen vor der jeweiligen Prüfung, also 18.1.08 (13 Uhr), bzw. 19.2.08 (15 Uhr)) <http://www.univie.ac.at/uvo>

Den letzten vier Einheiten entsprechen Kapitel in Godfrey-Smith' „Theory and Reality“:

- Naturalisierung (10.1.): Kapitel 10
- Realismusdebatte (17.1.): Kapitel 12
- Induktion (24.1.): Kapitel 2 + ev. Kapitel 14
- Kausalität (31.1.): Kapitel 13

Eine Antwort auf das Theoriegeladenheitsargument:

ein Fiktionalismus (radikaler Konstruktivismus, etc.) der aus Überinterpretationen der Theoriegeladenheit resultiert, kann sehr präzise durch eine Argumentation ausgehebelt werden, die sich auf die psychologische und physiologische Analyse kognitiver Funktionen beruft

einen solchen **Naturalismus** findet man angedeutet bereits bei Neurath oder Dewey

Ist der Naturalismus die Lösung aller philosophischen Probleme?

Beim internationalen Kongress für Philosophie im September 1968 in Wien präsentierte Quine eines seiner wichtigsten Papers: „**Epistemology Naturalized**“ (Quine: *Ontological Relativity & Other Essays*, S.69-90).

„Epistemology, or something like it, simply falls into place as a chapter of psychology and hence of natural science.“ (S.82)

Das gilt auch für alle anderen Fragen der Philosophie: wer heute (in Quines naturalistischem Zeitalter) Philosophie betreiben will, der muss Psychologie betreiben. Natürlich bleiben die „Erzählungen“ der Philosophen relevant, aber sie sind keine *genuin philosophischen* Erzählungen mehr, sondern Erzählungen der (um diese Fragestellungen erweiterten) Psychologie.

Das Ende des Normativen?

Dadurch, dass jedes Statement der Epistemologie in diesem radikalen Bild ein *empirisches* Statement der Psychologie wird, endet natürlich jede Perspektive für eine normative Wissenschaftstheorie oder rationale Rekonstruktion!

Hilary Putnam: Why Reason Can't be Naturalized (Philos. Papers, Vol.3, S.229-247)

Nachdem er Quines Theorie referiert fragt Putnam:

„Why not take a full blown eliminationist line? Why *not* eliminate the normative from our conceptual vocabulary? Could it be a superstition that there is such a thing as reason?“ (S.245)

Putnams Antwort folgt auf dem Fuß:

„If one abandons the notions of justification, rational acceptability, warranted assertibility, right assertibility, and the like, completely, then ‚true‘ goes as well, except as a mere device for ‚semantic ascent‘, that is, a mere mechanism for switching from one level of language to another. [...] But if *all* notions of rightness, both epistemic and (metaphysically) realist are eliminated, then what are our statements but noise-makings? What are our thoughts but *mere* subvocalizations? **The elimination of the normative is attempted mental suicide.**“

M.a.W.: wenn wir alle Philosophie in ein naturalistisches Schlammbad tauchen, dann verlieren wir jede Perspektive in einer *bedeutungsvollen Weise über die Welt zu reden*.

Was ist die Alternative?

Die **Ausschaltung einer naturalistischen Rekonstruktion** rationaler und anderer „geistiger“ Phänomene würde bedeuten, dass diese Phänomene einer isolierten Behandlung zugänglich sind, die völlig unabhängig von realen Vorgängen funktioniert. Das Resultat wäre also ein **radikaler Platonismus** oder **blanker Platonismus** („bald naturalism“, McDowell).

Nun ist aber klar: wenn an allen Überlegungen der analytischen Philosophie und Wissenschaftstheorie im 20. Jahrhundert auch nur irgendwas dran ist, dann muss diese Option radikal unplausibel erscheinen.

Das heißt: die radikale Alternative zum radikalen Naturalismus ist mindestens genauso unplausibel, genauso absurd wie dieser.

Es ist also klar: **es muss einen Naturalismus geben, aber dieser kann nicht wie der von Quine vorgeschlagene funktionieren.**

Larry Laudans normativer Naturalismus

Larry Laudan („Normative Naturalism“, *Philosophy of Science* 57 (1990), S.44-59) schlägt eine Variante eines Naturalismus vor, der Raum lässt für normative Konzepte.

Jedes von der Epistemologie beschriebene Phänomen muss eine naturalistische Rekonstruktion besitzen, aber **die Kriterien für die Akzeptanz oder Nicht-Akzeptanz einer epistemologischen These liegen jenseits davon.**

Laudan identifiziert diese Kriterien einer **instrumentellen Rationalität**: „an action is said to be *instrumentally rational* if it is a good way of achieving the goal that the agent is pursuing, whatever that goal might be.“ (Godfrey-Smith, S.152)

Dies ist eine ähnliche Position wie die von **John Dewey** vertretene: “claims of ‘good’ and ‘bad’ reasoning are intended in the same way that we would understand claims about ‘good’ and ‘bad’ farming” (ebd., S.153)

In diesen Ansätzen schlummert also etwas von **Entscheidungstheorie**: die erfolgversprechendste Strategie ist die rationale.

Die Frage ist nur: kann man **alle Probleme der Epistemologie**, bzw. überhaupt alle Probleme der Philosophie mit einem derartigen pragmatisch-instrumentalistischen Ansatz lösen? Bzw. besser gefragt: **Geht ein solcher Ansatz nicht in einem ganz ähnlichen Sinn wie der blanke Naturalismus an den Problemen vorbei?**

John McDowells entspannter Naturalismus

Es gibt Philosophen, die ein wesentlich radikaleres Commitment für die normative Seite der Probleme einfordern. Diese Philosophen (etwa Robert Brandom und John McDowell) sehen dieses Commitment meist im Zusammenhang mit einem wiederbelebten Idealismus oder **domestizierten Hegelianismus** (McDowell).

In seinem bahnbrechenden Werk „Mind and World“ (1996, dtsh. „Geist und Welt“ 1998) verpflichtet sich McDowell, im Unterschied zu Laudan oder Dewey, nicht von vornherein auf eine entscheidungstheoretisch-instrumentelle Strategie zur Bewertung von Rationalität.

Zweifellos würde McDowell die *rationalen* Kriterien zur Bewertung normativer Theorien als einen Teil dieser Theorien selbst betrachten: es gibt für ihn keinen **Außenstandpunkt**, wie ihn der radikale Naturalismus oder der normative Naturalismus Laudans beide (wenn auch auf unterschiedliche Weise) beanspruchen würden.

Kurz gesagt: der Geist (und mit ihm die Rationalität) bildet eine **zweite Natur**, die man in keiner Form aus der Weltbeschreibung herauskürzen kann.

Umgekehrt muss aber jede derartige Theorie über den Bereich der zweiten Natur **natürlich auch mit der ersten Natur und also mit den Naturwissenschaften konform gehen** (das ist in etwa das Domestizierte an McDowells domestiziertem Hegelianismus).

In jedem Fall: wir benötigen einen minimalen Naturalismus

Ein **entspannter Naturalismus** (relaxed naturalism, McDowell) stellt also *auch* so etwas wie eine Mindestforderung dar, die man als Produkt der Erkenntnisse in der analytischen Philosophie des zwanzigsten Jahrhunderts sehen kann (logischer Empirismus!): jede unserer Theorien und Ontologisierungen benötigt eine konsistente Verankerung im naturwissenschaftlichen Kontext oder muss zumindest die Möglichkeit einer solchen Verankerung plausibel zu machen in der Lage sein.

Wie auch immer man hier im Detail Position bezieht, man wird angehalten sein einen **minimalen Naturalismus** zu garantieren, in der Form wie er von **Godfrey-Smith** in überaus plausibler Weise eingefordert wird:

„Naturalism in philosophy requires that we begin our philosophical investigations from the standpoint provided by our best current scientific picture of human beings and their place in the universe. We begin from this picture, and we do not try to give a general justification, from outside of science, for our entitlement to use it. The science we rely on is not completely certain, of course, and may eventually change. The questions we try to answer, however, need not be derived from the sciences; our questions will often be rather traditional philosophical questions about the nature of belief, justification and knowledge. Science is a *resource* for settling philosophical questions, rather than a replacement for philosophy or the source of philosophy's agenda.” (Godfrey-Smith, S.154)

Die Rolle der Psychologie (Kognitionswissenschaft): eine lehrreiche Episode

Diese minimale Naturalisierung wird den Rahmen unserer Theorien mitbestimmen und sie wird, zumindest potentiell in der Lage sein, theoretische Argumente zu modifizieren, bzw. außer Kraft zu setzen.

Bestes Beispiel ist die Debatte in der Linguistik über **Kategorisierungen**, wie sie seit den 50er-Jahren vor allem anhand des Beispiels der **Farbkategorisierung** geführt wurde.

Benjamin Lee Whorf führte bereits in den 30er-Jahren Untersuchungen über die Hopi-Sprache durch, die ihn zu dem Schluss brachten, dass Farb-Kategorisierungen **absolut willkürliche Produkte der kontingenten Ausprägung einer Sprache sind**. Dies wurde als Argument für die Gültigkeit von radikalen Varianten der **Theoriegeladenheitshypothese** herangezogen (beispielsweise von Quine oder Feyerabend).

Neuere Untersuchungen seit den siebziger Jahren (vor allem durch **Eleanor Rosch**) haben aber gezeigt, dass die Fähigkeit **Farbkategorien zu erkennen weitgehend unabhängig von der kontingenten Ausprägung einer Sprache ist**: es gibt also so etwas wie **natürliche Kategorien**.

Dies hat natürlich Konsequenzen für entsprechende Argumentationen hinsichtlich Theoriegeladenheit!

Preisfrage: wie empirisch ist Philosophie, bzw. kann oder muss sie sein?

17.01.2008

Die wissenschaftliche Realismusdebatte

Vorbemerkungen

Die Debatte ist nicht zu verwechseln mit einer **philosophischen Realismusdebatte** wie sie seit der Antike zwischen **Realisten** und **radikalen Skeptikern** oder **Konstruktivisten** geführt wird. – Gibt es eine Außenwelt? Ist die Welt nur eine Konstruktion des Subjekts oder der Gesellschaft? Ist die Welt eine Fiktion? Sind wir von einem bösen Wissenschaftler manipulierte Gehirne? – **Alle derartigen Fragen spielen in der wissenschaftlichen Realismusdebatte keine Rolle! Grund: in der Naturwissenschaft wird die Beschreibung „phänomenaler Daten“ als völlig unkontroversielle Weise betrachtet, die „Außenwelt“ in den Diskurs zu bekommen.**

Wilfrid Sellars: wenn wir hier einen Tisch **sehen** und **wissen**, dass wir uns in keiner exponierten psychischen oder physischen Ausnahmesituation befinden, dann **ist** hier auch ein Tisch. – Diese Auffassung wird niemand in der wissenschaftlichen Realismusdebatte infragestellen. **Die wissenschaftliche Realismusdebatte stellt Fragen, die jenseits eines Realismus bezüglich wahrnehmbarer Fakten liegen.**

Kurz gesagt: **praktisch jeder wissenschaftliche Antirealist wird insistieren, dass man einen Realismus im obigen Sinn voraussetzen hat.**

Zwar war der Begründer des logischen Empirismus: **Bertrand Russell** Realist (in dem einfachen, auf die „Außenwelt“ bezogenen Sinn), im **Wiener Kreis** aber wurde nur von **Herbert Feigl** sowie (teilweise) von **Moritz Schlick** ein Realismus vertreten, der auch Züge eines wissenschaftlichen Realismus aufwies. Dagegen war **Otto Neurath** ein erklärter **Kohärentist** (A ist eine Tatsache, wenn wir uns darauf einigen A eine Tatsache zu nennen), **Rudolf Carnap** hingegen war, so könnte man sagen, **Agnostiker** in dieser Frage (der Realismus als „Redeweise“, die ihre Vor- und Nachteile hat).

Zwei Argumentationslinien, die zwar irgendwie in Richtung der wissenschaftlichen Debatte gehen, aber doch im wesentlichen dem globaleren Diskurs zuzuordnen sind, sind die Formulierungen eines **metaphysischen Realismus**, wie man sie beispielsweise bei **Karl Popper** findet und **naturalistische** Argumente einer **evolutionären Erkenntnistheorie** beispielsweise (die Theorien der Wissenschaft nähern sich der Wahrheit an, weil sich der Erkenntnisapparat evolutionär an die Wirklichkeit anpasst). Vgl. Popper, Lorenz, etc.

Die erste Grundfrage der wiss. Realismusdebatte: Theoretische Entitäten

In den 50er-Jahren wurde die Frage als zentral erkannt, für eine mögliche Verteidigung des logisch-empiristischen Programms, wie man in diesem Rahmenwerk mit sogenannten **theoretischen Entitäten** umgeht, das sind Objekte oder Merkmale die einer **direkten Wahrnehmung** nicht zugänglich sind.

Beispiele: Magnetfeld, Radioaktivität, Elementarteilchen wie Atome, Elektronen, Quarks oder Strings.

Welchen Status haben diese Entitäten? Sind es reale Dinge wie Steine, Bäume, Farben? Oder sind es bloße theoretische Konstruktionen?

Die zweite Grundfrage der wiss. Realismusdebatte: wissenschaftlicher Fortschritt

Historisch begann die Debatte im engeren Sinn aber zunächst in den siebziger Jahren, anhand einer globaleren, dieser übergeordneten Frage. Nicht der ontologische Status theoretischer Entitäten war der Ausgangspunkt, sondern die Frage der **Möglichkeit des wissenschaftlichen Fortschritts**.

Diese Option beinhaltet zwar auch die Annahme, **dass die theoretischen Terme der Wissenschaft referieren**, aber sie stützt sich vor allem auf die These **dass reife wissenschaftliche Theorien nicht nur die beobachtbaren Fakten adäquat explizieren, sondern insgesamt wahr sind**.

Dass diese Annahme etwas mit wissenschaftlichem Fortschritt zu tun hat macht Putnam in einem Argument klar, dass man oft auch als **“no miracles argument”** für den wissenschaftlichen Realismus bezeichnet:

„the positive argument for realism is that it is the only philosophy that doesn't make the success of science a miracle. That terms in mature scientific theories typically refer (this formulation is due to Richard Boyd), that the theories accepted in a mature science are typically approximately true, that the same term can refer to the same thing even when it occurs in different theories – these statements are viewed by the scientific realist not as necessary truths but as part of the only scientific explanation of the success of science, and hence as part of any adequate scientific description of science and its relation to its objects.” (Putnam, Philosophical Papers 1, S.73)

Ein **direktes Gegenargument** gegen diese Auffassung wurde von **Larry Laudan** formuliert: **Wie sollen wissenschaftliche Theorien wahr sein, wenn uns die Geschichte lehrt, dass sich noch jede wissenschaftliche Theorie irgendwann als falsch und unhaltbar erwiesen hat?** (manchmal wird dieses Argument auch als „**pessimistische Meta-Induktion**“ bezeichnet)

Dennoch ist dieses Argument nicht von der Hand zu weisen, auch wenn es **keine direkte Lösung für das Problem theoretischer Entitäten liefert**.

Genau besehen ist das Problem theoretischer Entitäten ein **Spezialfall**, ein **Detailproblem** des Fortschritts-Problems. In ihm tritt die Realismusdebatte in ihr verfeinertes Stadium ein.

Natürlich gibt es auch im Zusammenhang mit **Geisteswissenschaften** (Psychologie, Soziologie, Geschichtswissenschaft) ein spezifisches Problem theoretischer Entitäten. Aber dieses Problem sollte klar unterschieden werden von dem Problem wie es sich im Zusammenhang mit der Debatte in der modernen **Physik** stellt, wo es vor allem um den **ontologischen Status von Elementarteilchen** geht. Dies ist sozusagen die **Kernfrage** der rezenten Realismusdebatte.

Grund: das Ziel der modernen Physik ist es, **alle physikalischen Theorien auf quantenphysikalische Bestimmungen zurückzuführen**. Somit liegt die **Basis der modernen Physik**

vollständig außerhalb des wahrnehmbaren Bereichs. Die theoretischen Entitäten sind in der Physik also nicht bloß Randphänomene, sondern es sind die einzigen Entitäten, von denen in der Physik überhaupt die Rede ist.

M.a.W.: die physikalischen Beschreibungen entfernen sich immer weiter von der empirischen Realität. Im Extremfall der modernen Stringtheorie wird über Jahrzehnte eine Theorie diskutiert, **für deren Brauchbarkeit bislang ausschließlich Konsistenzüberlegungen sprechen** (eine empirische Bestätigung steht hingegen aus und ist auch, zumindest kurzfristig, nicht in Sicht).

Die antirealistische Herausforderung: van Fraassens konstruktiver Empirismus

„Science aims to give us theories which are empirically adequate: and acceptance of a theory involves as belief only that it is empirically adequate.“ (van Fraassen, *The Scientific Image*, S.12)

Diese empirische Adäquatheit bedeutet, dass eine Theorie **mit allen wahrnehmbaren Phänomenen übereinstimmt, also wahr ist, hinsichtlich aller wahrnehmbarer Phänomene**. Man könnte also van Fraassens Position auch als einen **auf das Wahrnehmbare beschränkten Realismus nennen**.

Jenseits des Wahrnehmbaren gibt es für van Fraassen keine Möglichkeit mehr von Wahrheit zu reden, zwischen **empirisch äquivalenten Theorien** (also zwischen Theorien, die die selben Phänomene erklären) kann nur anhand von **pragmatischen Kriterien** (wie Einfachheit, Plausibilität, etc.) unterschieden werden.

Realismus 1: struktureller Realismus (John Worrall)

Dieser Realismus wendet sich in erster Linie gegen historische Argumente á la „pessimistische Meta-Induktion: wenn alte Theorien verworfen werden (Paradigmenwechsel), so ändert sich wohl die Ontologisierung der Theorien, **die strukturellen Beschreibungen (grob gesprochen: die mathematischen Formeln, die zur Beschreibung dienen) bleiben aber konstant**.

Präzedenzfall: Fresnels Äthertheorie der Lichtbrechung und Maxwells spätere Theorie des elektromagnetischen Feldes (in der schließlich die Ätherannahme ganz wegfällt (Einstein!))

“There was an important element of continuity in the shift from Fresnel to Maxwell – and this was much more than a simple question of carrying over the successful empirical content into the new theory. At the same time it was rather less than a carrying over of the full theoretical content or full theoretical mechanism (even in approximate form). [...] There was continuity or accumulation in the shift, but the continuity is one of form or structure, not of content.” (John Worrall, *“Structural Realism: The Best of Both Worlds?”*, *Dialectica* 43 (1989), S.99-124)

Worralls struktureller Realismus liefert somit eine Antwort auf anti-realistische Argumente historischer Natur, auf das Problem der Existenz theoretischer Entitäten geht er eigentlich nicht ein.

Realismus 2: kausaler Realismus (Nancy Cartwright)

Nancy Cartwright versucht eine zu Worrall geradezu entgegengesetzte Strategie: sie argumentiert, dass zwar van Fraassens Argument dass **die Gesetzmäßigkeiten, die wir in den Naturwissenschaften beschreiben instrumentell sind, nicht aber die Ursachen dieser Beschreibungen, also die Elementarteilchen, die die von uns in Experimenten beobachteten Phänomene (Bildschirm des Teilchenbeschleunigers) überhaupt erst ermöglichen.**

Eine von vielen Schwierigkeiten dabei ist, dass es physikalische Theorien gibt (z.B. String-Theorie) deren **Ontologisierung keineswegs eindeutig ist**: es gibt dort unterschiedliche und durchaus inkommensurable Möglichkeiten, die selbe (empirisch äquivalente) Theorie anhand unterschiedlicher Annahmen über die ihr zugrunde liegenden fundamentalen Objekte zu konstruieren.

Realismus 3: experimenteller Realismus (Ian Hacking)

Hackings Realismus ist eine abgeschwächte Variante von Nancy Cartwrights Theorie. Hackings berühmte Aussage „*if you can spray them then they are real*“ (Ian Hacking, *Representing and Intervening*, S.23) bedeutet, dass man zwar nicht in jedem Fall einer theoretischen Entität deren Existenz annehmen kann, aber dass dies möglich ist, sobald man in der Lage ist, solche Entitäten **in Experimenten zu manipulieren**. Somit wäre **die Existenz von Molekülen, Atomen, selbst von Elektronen ausreichend belegt, nicht aber die Existenz von schwarzen Löchern, Quarks oder gar von Strings**. Hacking (über schwarzer Löcher):

„Long-lived theoretical entities, which don't end up being manipulated, commonly turn out to have been wonderful mistakes.“ (ebd., S.275)

Realismus 4: Konsistenzüberlegungen (James Ladyman, Richard Dawid)

Eine weitere Gruppe von Realisten (die man als Spielarten eines **strukturellen Realismus** – wenn auch in einem anderen Sinn als bei Worrall verstanden – sehen kann) sind solche, die **innertheoretische Argumente für einen Realismus identifizieren: bestimmte Konsistenzüberlegungen lassen somit den Schluss zu, dass die Existenz theoretischer Entitäten, respektive die Wahrheit von Theorien möglich ist.**

Eine Option in dieser Richtung ist **James Ladymans** sogenannter **ontic structural realism** (J.L., „What is Structural Realism“, *Study in History and Philosophy of Science* 29 (1998), S.409-424), der nahe legt, dass strukturelle Argumente die Existenz theoretischer Entitäten nachweisen können.

Für den Spezialfall der **String-Theorie** hat **Richard Dawid** seine Variante eines wissenschaftlichen Realismus formuliert (R.D., „Scientific Realism in the Age of String Theory“, *Philosophy of Science* 73 (2006), S.298-322). Die Idee: (1) aufgrund der spezifischen Situation der Stringtheorie **bricht die Unterscheidung zwischen strukturalen und ontologischen Aspekten einer Theorie zusammen**, (2) die String-Theorie liefert Argumente, die endgültige physikalische Theorie zu sein (**final theory claim**); so wird eine Variante eines wissenschaftlichen Realismus geradezu **erzwungen**.

die ultimative Frage: ist nicht ein konstruktiver Empirismus Marke van Fraassen schon realistisch genug?

24.01.2008

Induktion

Humes Problem

Wie zu Beginn der Vorlesung bereits ausgeführt, gibt es für Hume nur zwei Arten von Urteilen: solche, die sich mit **Beziehungen von Ideen** befassen und solche, die reine **Faktenurteile** sind. Das lässt die Frage offen, welchen Status die **Gesetzesaussagen der Naturwissenschaften** haben. Solche Beobachtungen von Gesetzmäßigkeiten sind nach Hume bloß **das Produkt von Gewohnheiten**.

Humes Problem lautet: wie können wir glauben, **dass von uns beobachtete Gesetzmäßigkeiten auch in Zukunft gelten werden? Was stützt die Annahme, dass die Sonne auch morgen aufgehen wird?**

Dieses Problem ist **die Kernfrage jeder Auseinandersetzung mit Induktion**.

Beispiel Schwäne: man beobachtet eine große Menge von Schwänen, die alle weiß sind und schließt daraus induktiv, dass alle Schwäne weiß sind. Es gibt aber, wie sich herausstellt, auch schwarze Schwäne...

Daraus folgt unbestrittenermaßen, **dass es eine Induktion in dem klassischen Sinn (induktive Urteile als konklusive Urteile) einfach nicht geben kann**.

Eine probabilistisch/frequentistische Lösung des Problems

Eine berühmte (und bis heute in der mathematischen Wahrscheinlichkeitstheorie als Standard geltende) Erklärung des **Wahrscheinlichkeitsbegriffs** ist die sogenannte **frequentistische**: demnach ist Wahrscheinlichkeit erklärt als **relative Häufigkeit**.

Ein Beispiel: befinden sich in einer Population von 10000 Schafen 10 schwarze Schafe, so ist die relative Häufigkeit mit der ich bei der willkürlichen Auswahl eines Schafes ein schwarzes erwische genau 0,1 Prozent, nach der Formel:

$$\frac{\text{günstige Fälle}}{\text{mögliche Fälle}} = \frac{10}{10000}$$

Mit anderen Worten: die Wahrscheinlichkeit ein schwarzes Schaf zu erwischen beträgt 0,1%, weil nach dem **Gesetz der großen Zahl** der Prozentsatz von schwarzen Schaf-Erwischungen, wenn die Anzahl der Schaf-Auswahlen gegen Unendlich geht gegen 0,1% gehen wird (in dem Fall, dass die Auswahl tatsächlich zufällig ist und sich nicht irgendwelche schwarzen Schafe dauernd vordrängen).

Hans Reichenbach hat nun vorgeschlagen, dieses Konzept **auf das Induktionsproblem anzuwenden**.

Beispiel: wenn man in einer vorhandenen Population von Schwänen 3% schwarze Schwäne hat, so nimmt man (quasi-)induktiv an, dass in der Totalität aller möglichen Beobachtungen

(also wenn die Anzahl der Beobachtungen gegen unendlich geht), der Anteil von Schwänen immer noch bei ca. 3% bleibt – wenn man so will: **man rechnet induktiv hoch, von der bekannten Population auf die Gesamtpopulation.**

Dieses Prinzip der „**induktiven Hochrechnung**“ hat unbestreitbarer Weise viele Anwendungsfälle, viele Fälle, wo es in den Wissenschaften konkrete Verwendung findet. Aber ist es auch **verallgemeinerbar**?

Im Fall des obigen Schwan-Beispiels wo die bekannte Population **keine** schwarzen Schwäne enthält erscheint die Sache bereits problematisch: kann man sagen, dass die Anzahl der schwarzen Schwäne **ungefähr gleich null ist, wenn sie in Wahrheit etwa 3 % beträgt?**

Nun: **in gewisser Weise** kann man das sagen, in gewisser Weise kann man es nicht sagen. Reichenbachs Prinzip wird hier infrage gestellt, aber es wird nicht komplett über den Haufen geworfen.

Ein viel drastischeres Beispiel zeigt die Probleme deutlicher auf, nämlich **Nelson Goodmans** sogenanntes **new riddle of induction** (Nelson Goodman: *Fact, Fiction, and Forecast*, dtsh: *Tatsache, Fiktion und Voraussage*, 1954, Kapitel III):

Wir definieren zwei Farbprädikate:

glau := etwas ist entweder grün vor dem 25.1.2008 oder blau ab dem 25.1.2008
brün := etwas ist entweder blau vor dem 25.1.2008 oder grün ab dem 25.1.2008

Nun nehmen wir irgendwelche grünen Gegenstände her, etwa Smaragde und prüfen die Aussagen:

- (I) Alle Smaragde sind glau.
- (II) Alle Smaragde sind brün.

Nach dem jetzigen Stand unserer empirischen Befunde ist (I) wahr (zu 100 Prozent) und (II) ist zu hundert Prozent falsch. Wenn wir aber ab morgen unsere Beobachtungen fortsetzen werden (für beliebig lange Zeit) und annehmen, dass Smaragde dann immer noch grün sind, dann wird sich herausstellen, dass – **genau umgekehrt** – (I) ab morgen zu hundert Prozent **falsch** ist (**immer falsch**), (II) hingegen zu hundert Prozent (immer) wahr.

Folgerung: **die frequentistische Induktion versagt hier nicht tendenziell oder ein wenig, sie versagt zu hundert Prozent, weil sie diametral falsche Prognosen liefert.**

Was sagt also dieses Goodmansche Rätsel philosophisch aus?

Interpretation: **Wir können aus der bloßen Frequenz niemals auf Gesetzmäßigkeiten schließen, wenn wir nicht gewissermaßen auf einer höheren Ebene eine Gesetzmäßigkeit ANNEHMEN.**

Mit anderen Worten: **ohne normatives Commitment kann Induktion niemals funktionieren.**

Poppers Justamentstandpunkt

Niemand bestreitet, dass Induktion im klassischen Sinn nicht möglich ist. Andererseits ist Induktion aber gewissermaßen **eine wissenschaftliche Tatsache**, das heißt: es ist eine Tatsache, dass viele Hypothesenbildungen in den Naturwissenschaften einfach induktiv funktionieren. Aufgabe der Wissenschaftstheorie wäre es also eigentlich, diese Phänomene zu erklären, bzw. rational zu rekonstruieren.

Einen radikalen Standpunkt nimmt hier jedoch **Karl Popper** ein. Er sagt nicht nur, dass es keine Induktion im klassischen Sinn geben kann, sondern dass es **überhaupt keine Induktion geben kann oder besser gesagt: darf**. Das heißt: Poppers **radikaler Anti-Induktivismus** ist eine Art von **normativem methodologischem Vorschlag**. Wissenschaftler **können** ihre Hypothesen (die sie anschließend deduktiv überprüfen) nicht bloß durch Würfeln finden, **sie müssen sie durch Würfeln finden**: „wir wissen nicht, sondern wir raten“ (Popper: *Logik der Forschung*).

In seiner (sehr polemischen) Rezension zur *Logik der Forschung* gibt Hans Reichenbach dazu folgendes Statement ab:

„Ich kann nun allerdings keinen Vorteil darin erblicken, wenn man die systematischen Versuche, das Verfahren der wissenschaftlichen Hypothesenbildung zu rationalisieren, mit der Behauptung abtut, daß hier ein rationales Verfahren nicht vorliegt. [...] Ich gestatte mir einen etwas drastischen Vergleich: die Obstverkäufer auf der Straße haben die Angewohnheit, die guten Äpfel auf die Vorderseite ihres Karrens, also auf die dem Publikum zugewandte Seite zu legen, während die schlechten Äpfel hinten liegen; beim Einfüllen des Obstes in die Tüten pflegen sie dann die Äpfel immer von der hinteren Seite des Haufens zu nehmen. Stellt man einen Obstverkäufer deshalb zur Rede, so wird er energisch bestreiten, daß er ein solches Prinzip bei seinem Obstverkauf benutzt; er wird die Wahl der ausgelieferten Äpfel als unabhängig von solchen Überlegungen bestimmt bezeichnen. Gerade so wenig wie ich diesem Obstverkäufer Glauben schenke, kann ich denjenigen glauben, die behaupten, ohne das Induktionsprinzip ihre Zukunftsaussagen zu bilden. Ich muß nämlich immer wieder konstatieren, daß sie denjenigen Aussagen für die Zukunft glauben, die mit dem Induktionsprinzip in Übereinstimmung sind; daß sie z.B. den Abgang eines Eisenbahnzuges zu derjenigen Zeit erwarten, die das Kursbuch angibt, daß sie auf einen Klingelknopf drücken, wenn sie klingeln wollen, usw. Wenn man mir dann antwortet ‚wir wissen nicht, sondern wir raten‘, so kann ich nur konstatieren, daß dieses Raten sich in Bahnen bewegt, die mit dem Induktionsprinzip auffallend gut übereinstimmen.“ (Reichenbach 1935, S.281-282)

Es bring also nichts, die Regelmäßigkeiten, derer sich die induktiven Wissenschaften bedienen, einfach in Abrede zu stellen oder zu ignorieren. Was die Wissenschaftstheorie hier leisten muss, ist Modelle zu liefern, die die Methodik, die sich auf diesen Gesetzmäßigkeiten gründet, in einer möglichst adäquaten Weise beschreiben. In dieser Hinsicht sind die Beiträge von Rudolf Carnap exemplarisch:

Carnaps Vorschläge zur Induktion: Wahrscheinlichkeit als Grad der Bestätigung

Nach anfänglicher (in der Zeit des Wiener Kreises) Induktionsskepsis kommt Rudolf Carnap um 1940 herum zu der Überzeugung, dass es ohne Induktion nicht geht. In seiner Autobiographie (Rudolf Carnap: *Mein Weg in die Philosophie*, Reclam) schreibt er dazu:

„Im Frühjahr 1941 begann ich das gesamte Wahrscheinlichkeitsproblem zu überdenken. Mir schien, daß zumindest in bestimmten Fällen Wahrscheinlichkeit als rein logischer Begriff gedeutet werden sollte. Anstöße in dieser Richtung kamen, glaube ich, einmal von Wittgenstein und Waismann, dann auch von Keynes. Aber ich versuchte einen neuen Ansatz. Ich glaubte, daß der logische Wahrscheinlichkeitsbegriff die exakte quantitative Erklärung des Begriffs liefern sollte, welcher der Methodologie der empirischen Wissenschaften zugrunde liegt, nämlich der Begriff der Bestätigung einer Hypothese im Hinblick auf einen gegebenen Datenbestand. Als technischen Terminus zur Erklärung logischer Wahrscheinlichkeit wählte ich deshalb den Ausdruck ‚Bestätigungsgrad‘. [...] Ein Grundsatz meiner Theorie war, daß der logische Wahrscheinlichkeitsbegriff die Grundlage aller induktiven Schlüsse ist, also all derer, die keine deduktive Notwendigkeit beanspruchen.“ (S.112-113)

Carnaps Idee lautete, dass es neben dem frequentistischen Wahrscheinlichkeitsbegriff (der sich zur Lösung des Induktionsproblems als ungeeignet erwiesen hat) einen **zweiten Wahrscheinlichkeitsbegriff** geben muss, den von ihm sogenannten **logischen WB**:

„Nehmen wir an, ein Physiker beschreibt die Wahrscheinlichkeit dass die kinetische Energie eines Moleküls in einem gegebenen Körper von Wasserstoff in einem bestimmten Bereich liegt mit 0.03. Das bedeutet, dass 3 Prozent der Wasserstoffmoleküle in diesem Bereich sich in diesem Energiezustand befinden. In diesem Fall bedeutet ‚Wahrscheinlichkeit‘ so viel wie ‚relative Frequenz in der gesamten Population‘. Wenn ein Wissenschaftler auf der anderen Seite sagt, dass eine Hypothese, aufgrund bestimmter Beobachtungen wahrscheinlicher ist als eine andere, dann meint er damit, dass diese Hypothese *stärker gestützt wird, von den gegebenen Daten*. Deshalb meint ‚Wahrscheinlichkeit‘ hier ‚Grad der Bestätigung‘.“ (Carnap 1947, S.141-142)

Dieser **logische Wahrscheinlichkeitsbegriff** muss demnach so definiert sein: für eine bestimmte **Hypothese h** und eine gegebene **Evidenz e** wird eine Wahrscheinlichkeit **P(h|e)** definiert, als **der Grad, in dem die Hypothese h durch die Evidenz e bestätigt ist**. Für diesen Wahrscheinlichkeitsbegriff müssen dann, so Carnap, die üblichen Axiome der Wahrscheinlichkeitstheorie gelten (wie sie auch im Frequentismus angenommen werden), sowie insbesondere das Baisessesche Theorem

$$P(h|e) = \frac{P(e|h)P(h)}{P(e)}$$

Das fundamentale **Problem** bei diesem Wahrscheinlichkeitsbegriff ist aber, dass es definitiv **keine eindeutige formale Interpretation für P(h|e) gibt**, vielmehr gibt es unendlich viele Möglichkeiten, dieses Konzept zu definieren, die zu teilweise extrem unterschiedlichen Resultaten führen.

Beispielsweise gibt es in dem Fall der Schwanpopulation aus 100 % weißen Schwänen eine Instanz eines logischen Wahrscheinlichkeitsbegriffes, der $P(h|e)$ den Wert 1 zuordnet, eine andere, die ihm den Wert 0 zuweist!

Natürlich **kann Carnap durch seinen Ansatz prinzipiell selbst so verwickelte Rätsel wie das Goodmansche lösen**. Andererseits aber bleibt feststehend, dass der Wahrscheinlichkeitsbegriff, wie er konkret in einer Situation verwendet wird (also die konkrete formale Definition in Carnaps Spektrum von Möglichkeiten), **eine subjektive, also normative Entscheidung darstellt**.

Carnaps eigener Ansatz ist letztlich eher im Sand verlaufen, obwohl er die letzten drei Jahrzehnte seines Lebens fast ausschließlich dieser Theorie gewidmet hat. Gründe mögen sein, dass die Theorie formal extrem kompliziert ist, und dass es eben keine eindeutige Lösung gibt.

Dennoch gibt es eine Reihe von theoretischen Ansätzen, die **an Carnap anschließen**:

1) Entscheidungstheorie: Carnap selbst hat in seinem Spätwerk seine Theorie in dieser Richtung modifiziert – wie kann man, gegeben eine bestimmte deterministisch beschriebene Situation und eine bestimmte eindeutige Fragestellung mit einem eindeutigen Vorrat von Antwortoptionen, die Entscheidung eines Agenten rational begründen? Hier tritt man in das riesige (und von der Biologie bis zu den Wirtschaftswissenschaften enorm bedeutsame) Feld der **Entscheidungstheorie** und der **Spieltheorie** ein.

2) Glaubens-Revisions-Theorien, Rangfunktionen: eine Spielart der Entscheidungstheorie ist, diese konkret auf wissenschaftliche Annahmen zu beziehen. Wie kann man, gegeben einen Satz von wissenschaftlichen Annahmen, die Art und Weise beschreiben, wie diese Annahmen, bei Auftauchen eines neuen empirischen Befundes, der mit diesen Annahmen inkompatibel ist, revidiert werden.

3) Nichtmonotone Logik: das logische Schließen unter empirisch realen Bedingungen erfolgt stets auf der Grundlage von einem begrenzten Vorrat an Informationen. „Logische“ Schlüsse gelten daher nur mit Einschränkungen.

4) Bayesianismus: vielfach wird heute versucht, das Induktionsproblem anhand eines **subjektiven Wahrscheinlichkeitsbegriffs** zu lösen, der den Vorteil hat, eindeutig definiert zu sein. $P(h|e)$ wird hier so interpretiert, dass e nicht eine objektive vorhandene Evidenz repräsentiert, sondern bloß die Summe aller subjektiven Annahmen oder Überzeugungen einer Person oder Gruppe von Wissenschaftlern. $P(h|e)$ sagt also lediglich aus, inwieweit dieses **subjektive** e eine bestimmte Hypothese h stützt.

Natürlich muss man letztlich aber auch die Frage stellen, ob es nicht einen anderen Zugang zu Gesetzmäßigkeiten gibt, als den direkt-induktiven. Stichwörter: Kants Vorstellung, dass Gesetzaussagen synthetische Urteile a priori sind; die Idee, dass Gesetzaussagen die Form von Kausalurteilen haben, dass es also irgendein verbindendes Prinzip gibt, das die Form von Gesetzaussagen liefert (siehe nächste Woche).

31.01.2008

Die Ausführungen in diesen letzten vier Einheiten der Vorlesung, sollen mehr Fragen aufwerfen, als Antworten geben. Ziel ist es, zu zeigen, dass die Debatte im Bereich einer (mehr oder weniger) normativen Wissenschaftstheorie überaus reichhaltig ist, und es sollen Motive geliefert werden, sich auch weiterhin mit einschlägigen Fragestellungen auseinanderzusetzen.

Kausalität und wissenschaftliche Erklärung

Humes Problem („Wie können wir auf die Gültigkeit von Gesetzesaussagen auch für die Zukunft schließen?“) scheint vor dem Hintergrund eines strikten Empirismus definitiv unlösbar! (siehe dazu unsere Überlegungen über Induktion in der Vorwoche) – Eine Lösung des Problems wird immer bestimmte (mehr oder weniger) **apriorische Annahmen über Gesetzmäßigkeiten in der Natur** voraussetzen. Mit anderen Worten: **Gesetzesaussagen können niemals das Produkt reiner Erfahrung sein.**

Wir beginnen mit einem weiteren Klassiker der logisch-empiristischen Philosophie, nämlich dem **deduktiv-nomologischen Modell für wissenschaftliche Erklärung** (nach seinen Urhebern auch **Hempel-Oppenheim-Schema** genannt).

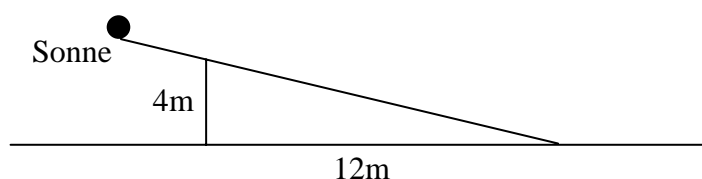
Sei X ein zu erklärendes Ereignis. Dann fordert das H-O-Schema, dass sich eine wissenschaftliche Erklärung aus zwei Dingen zusammensetzt: einer allgemeinen **Gesetzesaussage G** und einer Menge von **Initialbedingungen I**. Die Erklärung ist erfolgreich wenn folgendes gilt:

- 1) die allgemeine Gesetzesaussage G wird
- 2) mit den Initialbedingungen I verknüpft und liefert so
- 3) die Möglichkeit, X aus G und I logisch abzuleiten

Im Prinzip hat die Erklärung also die Form einer **logischen Implikation** $(G \wedge I) \rightarrow X$. Auffällig ist außerdem, dass das H-O-Schema **exakt nach dem Muster des deduktiv-hypothetischen Modells der wissenschaftlichen Prognose** funktioniert, bloß dass hier das Ereignis X nicht vorausgesagt wird, sondern schon bekannt ist.

Das fundamentale Problem beim H-O-Schema lässt sich nun durch ein Beispiel illustrieren (vgl. Godfrey-Smith, S.193):

Gegeben sei eine 4m hohe Fahnenstange, die einen Schatten von 12m wirft. Nun kann dieses Ereignis X (=Schatten von 12m) erklärt werden, anhand der Initialbedingungen I = Höhe der Fahnenstange + Uhrzeit + Datum + Ort, aus denen sich mit den passenden astronomischen Gesetzesaussagen G ableiten lässt, dass die Fahnenstange gegeben den Stand der Sonne einen Schatten von 12 m wirft:



also, vereinfacht: **Fahnenstangenhöhe → Schattenlänge**

Drehen wir nun die Erklärungsrichtung um und nehmen wir an, dass das zu erklärende X die Höhe der Fahnenstange mit 4m ist! – Dann können wir als Initialbedingungen I die Länge des Schattens + Uhrzeit etc. annehmen **und wir leiten somit die Höhe der Fahnenstange aus der Schattenlänge ab.**

vereinfacht: **Schattenlänge → Fahnenstangenhöhe** (und das ist natürlich absurd)

Was ist also das Problem bei diesem H-O-Schema?

Antwort: wissenschaftliche Erklärung bedeutet eigentlich, dass man **ein Ereignis auf seine Ursachen zurückführt**, ist also **Kausalerklärung**, beim H-O-Schema ist man aber nicht in der Lage, zwischen **echten Ursachen** und bloß **korrelierten Ereignissen** oder **Symptomen** eines Ereignisses zu unterscheiden!

Man könnte die Sache auch so formulieren: wenn wir eine Gesetzesaussage rein empiristisch interpretieren, dann **ist völlig unklar, worin ihre Erklärungsfunktion besteht**, wir können zwischen Ursache und Wirkung nicht unterscheiden!

Irgendwie hat man den Eindruck, dass ein rein empiristisch interpretiertes Universum unter den Augen der philosophischen Beobachterin **in seine Bestandteile zerfällt**: es scheint nichts zu geben, was dieses Universum zusammenhält.

Andererseits scheint auch klar: Prognose und Erklärung, Humes Problem und die Frage des Zusammenhangs zwischen Ursache und Wirkung scheinen Dinge zu sein, die in einem ganz bestimmten Sinn eng miteinander zusammenhängen. Es sollte folgendes gelten:

Wenn wir das Problem der Kausalität klären können, dann haben wir auch einen Klärungsansatz für Humes Problem. Denn: Kausalität scheint, intuitiv gesehen, so etwas wie der Leim des Universums zu sein, das, was dem Universum die Stabilität verleiht.

Allerdings ist auch diese Annahme alles andere als unumstritten. Hume selbst hätte das nicht so gesehen. Er betrachtete Kausalität ja als **die bloße Form von Erfahrungsurteilen**, quasi als deren **Sprachform**, also als alles andere als den „**Leim des Universums**“.

Es gibt aber auch ganz andere Auffassungen von Kausalität, allen voran die von **Immanuel Kant** vorgeschlagene Interpretation, die sich dezidiert von Hume abhebt: Kausalität ist demnach ein **synthetisches Urteil a priori** über den **transzendentalen Aufbau des Universums**. Für Kant liefert Kausalität tatsächlich den Leim des Universums:

Kant räumt zunächst das ein was Hume dezidiert als gegeben annehmen würde:

„... es könnten wohl allenfalls Erscheinungen so beschaffen sein, daß der Verstand sie den Bedingungen seiner Einheit gar nicht gemäß fände, und alles so in Verwirrung läge, daß z.B. in der Reihenfolge der Erscheinungen sich nichts darböte, was eine Regel der Synthesis an die Hand gäbe, und also dem Begriffe der Ursache und Wirkung entspräche, so daß dieser Begriff also ganz leer, nichtig und ohne Bedeutung wäre.“ (Kritik der reinen Vernunft, A90/B123)

Aber das ist eben nicht so, weil, so Kant, die Kausalität kein Erfahrungssatz ist, sondern eben ein transzendentes Urteil, das den Charakter der synthetischen Apriorizität aufweist:

„Denn dieser Begriff erfordert durchaus, daß etwas A von der Art sei, daß ein anderes B daraus *notwendig* und *nach einer schlechthin allgemeinen Regel* folge. Erscheinungen geben gar wohl Fälle an die Hand, aus denen eine Regel möglich ist, nach der etwas gewöhnlicher maßen geschieht, aber niemals, daß der Erfolg *notwendig* sei: daher der Synthesis der Ursache und Wirkung nicht auch eine Dignität anhängt, die man gar nicht empirisch ausdrücken kann, nämlich, daß die Wirkung nicht bloß zu der Ursache hinzu komme, sondern *durch* dieselbe gesetzt sei, und *aus* ihr erfolge. Die strenge Allgemeinheit der Regel ist auch gar keine Eigenschaft empirischer Regeln, die durch Induktion keine andere als komparative Allgemeinheit, d.i. ausgebreitete Brauchbarkeit bekommen können. Nun würde sich aber der Gebrauch der reinen Verstandesbegriffe gänzlich ändern, wenn man sie nur als empirische Produkte behandeln wollte.“ (ebd., S. A91f/B123f)

Wie dem auch sei: Modelle der Kausalität sind, so scheint es, **der normative Strohalm** an den wir uns klammern können, nachdem logisch-empiristische Modelle gescheitert sind und sich Induktion ebenso wie das H-O-Schema als ungeeignet zur Lösung von Humes Problem erwiesen hatten.

Dies mag der Grund sein, dass Kausalität in den letzten Jahrzehnten zu einem der wichtigsten Themen in der Wissenschaftsphilosophie geworden ist, nachdem Kausalität zunächst ja im logischen Empirismus im Großen und Ganzen als **Scheinbegriff** diskreditiert war (z.B. Russell „On the Notion of Cause“, in: *Myticism and Logic*, 180-208)

Annäherungen an den Kausalbegriff:

1) David Lewis' modallogische Theorie:

David Lewis geht in seiner Theorie von Hume aus und dessen Definition(en) von Kausalität:

„we may define a cause to be *an object, followed by another, and where all the objects similar to the first are followed by objects similar to the second*. Or in other words *where, if the first object had not been, the second never had existed*.“
(Hume, *En Enquiry Concerning Human Understanding*, Sec.VII, Part II)

Lewis stellt fest, dass es sich hier um zwei durchaus verschiedene Definitionen handelt. Er interpretiert diese mit den technischen Mitteln der **Modallogik**. (David Lewis, „Causation“, in: *Philosophical Papers II*, S.159-213).

es soll also ein Operator definiert werden $A \Rightarrow B$ für A verursacht B, mit den Mitteln der modallogischen Semantik

Nachteil des modallogischen Ansatzes: er erfordert immer **a priorische Annahmen (Setzungen) über mögliche Welten**.

2) Probabilistische Lösungsversuche: (vgl. Wesley Salmon, „Probabilistic Causality“, in: ders.: *Causality and Explanation*, OUP 1998, S. 208-232)

Hier wird versucht, mit den Mitteln der Wahrscheinlichkeitsrechnung eine Funktion zu definieren, die folgendes aussagt

$\chi(A, B)$: der Grad in dem A das Ereignis B verursacht

Wichtige Beispiele von einschlägigen Ansätzen stammen von **Hans Reichenbach** und **Patrick Suppes**. Im Zentrum steht natürlich immer die **bedingte Wahrscheinlichkeit** $P(B|A)$: die Wahrscheinlichkeit dass B eintritt, unter der Annahme von A. Anschaulich liegt die Annahme nahe, dass

$$P(B|A) > P(B)$$

etwas in der Art ausdrückt, dass A ursächlich für B verantwortlich ist.

Das Hauptproblem beim probabilistischen Zugang ist, dass es kaum gelingt (vgl. H-O-Schema) **kausale Ereignisse** von bloß **korrelierten Ereignissen** oder **Symptomen eines Ereignisses** zu unterscheiden.

3) Kausalität als irreduzibles physikalisches Phänomen (*causal chains*): Salmon, Cartwright & Co

und damit zurück zum “Leim des Universums”. Wesley Salmon kam in seiner Beschäftigung mit Kausalität zu dem Schluss, dass weder der logische noch der probabilistische Ansatz das Problem zu lösen imstande ist. (Vgl. Salmon „A New Look at Causality“, a.a.O, S.13-24) Er behauptet

“contra Hume, that there are causal connections in nature, but that these connections need not be necessary. [...] causal connections exist in the physical world, and not just in our minds. Moreover, causality is neither logical nor metaphysical; causality is physical – it is an objective part of the structure of our world” (S.24)

In eine ähnliche Kerbe scheint im übrigen Nancy Cartwright zu schlagen (in dem oben zitierten *How the Laws of Physics Lie*) wenn sie von einer „reality of causes in a world of instrumental laws“ spricht.

Es scheint also, zusammenfassend gesprochen, nötig zu sein, über einen strikten Empirismus hinaus zu gehen, wenn man sich nur irgendwie einer Lösung von Humes Problem nähern will. Wohin dieser Weg führen kann und soll (eine Renaissance des Apriorismus?, der Transzendentalphilosophie?) ist eine Frage, die wohl erst die künftige Entwicklung der Wissenschaftstheorie wird beantworten helfen.