

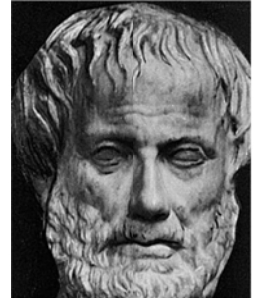
II. Eine ganz kurze Geschichte der Wissenschaftstheorie

„Wissenschaftstheorie“ hier als Allgemeine WT verstanden; Konzentration auf Hauptfiguren

II.1 Aristoteles (384-322 v.Chr.)

Nicht nur Philosoph, Universalgelehrter mit Schwerpunkt Naturwiss.:

Logik (*Analytica Priora*), Wissenschaftstheorie (*Analytica Posteriora*)



Physik, Meteorologie

Zoologie (dazu später), Physiologie

Psychologie (*De anima!*), Traumdeutung

Ethik (z.B. *Nikomachische Ethik*), Ökonomie, Politologie

Ästhetik, Poetik, Rhetorik

Allgemeine Philosophie: XII Bücher *Metaphysik* (späterer Name: τὰ μετὰ τὰ φυσικά – ta meta ta physika; Aristoteles spricht nur von „Erster Philosophie“!)

Leistungen:

Zahlreiche heutige Selbstverständlichkeiten erstmals präzisiert

Einteilung der Wissenschaften: 1. Theoretische

2. praktische

3. „poietische“

Wissenschaft (*epistémē*) versus Faktensammlung (*historía*) versus Kunstfertigkeit (*téchne*)

Grundbegriffe: Substanz (Ding) *ousía* – veränderliche Eigenschaft (Akzidens) *symbebekós*

Potenzialität / Aktualität

Vierursachenlehre (Material/Formal/Wirk/Zielursache) – Antworten auf „Warum“-Fragen präzisiert

Wo beginnt Wissenschaft? Vertraute Bereiche erweitern, nicht Analysen im Ideenhimmel

Woran hängt die Wissenschaft letztlich? Das *Münchhausentrilemma* und die Lösung des A.

Struktur einer empirischen Wissenschaft:

Erste Sätze (empirische Sätze)

Grundprinzipien (Nichtwiderspruch etc.)

Logische Regeln zum Schlüsseziehen

Erfindung der Formalen Logik („Syllogistik“) und der Variablen, z.B.

Alle A sind B

Einige C sind A

Einige C sind B

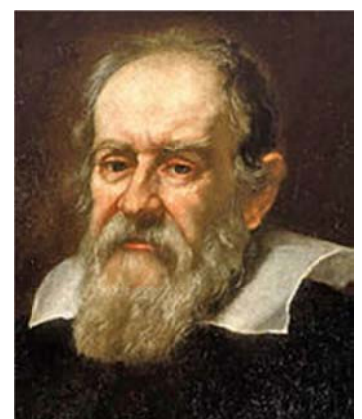
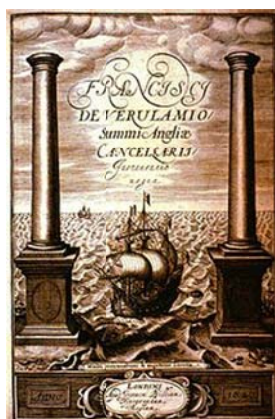
II.2 Aufbruch der modernen Naturwissenschaft im 17.Jh.

Francis Bacon (1561-1626)

Galileo Galilei (1564-1642)

Bacon: Novum Organon (1620)

Polemik gegen Spätaristoteliker



Ziel der Wissenschaft

Methodisch gesuchte Wissenschaft (*experientia litterata* statt *exp. vaga*)

Galilei: Theorie des Experiments: *metodo risolutivo* (Zerlegung in Faktoren, isolierte Betrachtung, gezielte Variation) und *metodo compositivo* (Hypothesenbildung)

Dabei: **Abstraktion...**

...und **Idealisierung**

Neuer Begriff der Erklärung und des Naturverstehens: funktionale Beschreibung der Zusammenhänge, Prognosefähigkeit

Kontrast: „integrative“ Erklärung bei Aristoteles, Einordnung in größere Zusammenhänge

Grenzen Galileis

II.3. Der Wiener Kreis / Vienna Circle / „Logischer Positivismus“ / „Log. Empirismus“

II.3.1 Historisches

Diskussionsrunde ca. 1922-1936 in Wien, danach Emigration meist in die USA, starker Einfluss auf US-Philosophie!

Moritz Schlick (ermordet 1936)

Rudolf Carnap (ab 1935 in Prag)

Otto Neurath (Ökonom)



Schlick



Carnap



Neurath

Weiters: Kurt Gödel, Hans Hahn (Math.), Philipp Frank (Phys.); Gustav Bergmann, Friedrich Waismann (Phil.) u.a.

Gäste: K. Popper, Tscha Hung/Hong Qian, Alfred J. Ayer, Alfred Tarski, W.V.O. Quine, ...

1928 „Verein Ernst Mach“; 1929 Programmschrift „Wissenschaftliche Weltauffassung“ (Neurath; www! Lesenswert!); 1931-1938 Zeitschrift „ERKENNTNIS“; Urania etc.

Ähnliche Kreise in Berlin (Hans Reichenbach, Walter Dubislav) und Prag

Lesetipps: Friedrich Stadler, Studien zum Wiener Kreis (Frankfurt 1997); Christian Damböck (Hg.), Der Wiener Kreis. Ausgewählte Texte (Stuttgart 2013); Manfred Geier, Der wiener Kreis (Hamburg 1992)

II.3.2 Hauptinhalte (NB: W.K. ist keine völlig homogene Bewegung!)

„Wissenschaftliche Weltauffassung“ (Manifest des WK 1929, www!)

Hintergründe: anti-metaphysisches Klima in Wien im späten 19./20.Jh.

Ernst Machs „Denkökonomie“ und „Phänomenalismus“

Moderne formale Logik (Frege, Russell, Wittgenstein)

Einheitswissenschaft / Kollektivarbeit und Reduktion

Empirismus / Positivismus: keine „Metaphysik“, kein „Apriorismus“ (ohne Empirie!)

Basis aller Behauptungen = „Gegebenes“

„Logischer Positivismus/Empirismus“: Komplizierte Aussagen aus „Empirisch gegebenem“ plus logischen Regeln rekonstruieren

Wissenschaft und Politik: Neuraths ISOTYPE (international system of typographic picture education) „Wiener Programm der Bildpädagogik“



Berühmtestes Lehrstück: „empiristisches Verifikationsprinzip“ (Carnap)

Ausgangsproblem: Was unterscheidet kognitiv sinnvolle und sinnlose Sätze?

Sinnvoll sind nur:

- Gesetze der Logik (besagen aber nichts über die Welt)
- einfachste empirische Sätze („Protokollsätze“), für die es eine empirische Verifikationsmethode gibt
- Daraus konstruierte komplizierte Sätze (z.B. Theorien)

Unterscheide: Verifikation (verification) von S: feststellen, dass ein Satz S wahr ist

Verifizierbarkeit (verifiability) von S: Möglichkeit der Verifikation von S

Woher kommen sinnlose Sätze:

- (1) falsch konstruiert (M. Heidegger, *Das Nichts nichtet*)
- (2) keine Verifikationsmethode

Karl Poppers Kritik: selbst einfachste Naturgesetze wären damit kognitiv sinnlos!

Beispiel: Alles Cu leitet Strom

Carnaps Liberalisierung (1936): **Confirmability (Bestätigbarkeit)**, nicht verifiability

Ein Satz (Theorie) ist sinnvoll, wenn er durch Erfahrung *bestätigt/geschwächt* werden kann

Karl Popper: gibt es „rein empirische“ Sätze, das „reine Gegebene“? *theory-ladeness!*

II.4 Karl Popper (1902-94) – Kritischer Rationalismus

Tischlerlehre, Interesse für S. Freud, A. Adler und K. Marx,
Abwendung 1919 (Unruhen, Einstein/Eddington-Experiment);
1928 Doktorat in Philosophie, kritisch-distanzierter Gast des Wr.Kreises



1934 **Logik der Forschung (The Logic of Scientific Discovery)**

1938	Exil in Neuseeland
1944	The Poverty of Historicism
1945	The Open Society and its Enemies
1946	London School of Economics, 1949 Professur

„KRITISCHER RATIONALISMUS“

berühmte Schüler: Joseph Agassi, Imre Lakatos, Alan Musgrave u.a.
Einfluss auf Hans Albert, Thomas Kuhn, Paul Feyerabend u.a.

1961 Beginn des „Positivismusstreits“ (mit Th.W.Adorno / J. Habermas u.a.)

Viele weitere Bücher (Conjectures and Refutations, Objective Knowledge, The Self and its Brain (mit J.Eccles), The Open Universe, A World of Propensities, ...)

II.4.1 Falsifizierbarkeit als Demarkation Wissenschaft-Pseudowissenschaft

Hintergrund siehe oben: Verifikationsprinzip des Wiener Kreises (Carnap u.a.)
ein *Sinnkriterium* für kognitiv sinnvolle Sätze

Folge: selbst einfachste Naturgesetze wären strenggenommen sinnlos!

Popper: **Falsifizierbarkeit** als Kennzeichen wissenschaftl. Theorien

Falsifizierbarkeit: man kann Daten angeben, die die Theorie widerlegen würden
(Hintergrund: Poppers Beschäftigung mit Marx und Freud)

Achtung: kein *Sinnkriterium*, sondern ein *Abgrenzungskriterium*

- es könnte unwissenschaftliche, aber sinnvolle Sätze geben

- Metaphysik ist nicht immer sinnlos, und vielleicht heuristisch fruchtbar

II.4.2 Wie Wissenschaft vorangeht: Popper gegen den „naiven Induktivismus“

(Naiver) Induktivismus:

- Hypothesen werden durch Induktion aus Beobachtungen abgeleitet
- Hypothesen können durch Beobachtungen bestätigt / gerechtfertigt werden
- ihre Wahrscheinlichkeit steigt mit mehr passenden Belegen

Popper: Naiver Induktivismus ist **logisch und psychologisch falsch!** Warum?

- LOGISCH:
- Allgemeine Theorien sind nie verifizierbar!
 - ... daher auch nie bestätigbar (teilweise verifizierbar)!
 - „Induktion hat bisher gut funktioniert, ist also wohl legitim.“ Zirkulär!!!
 - eine Theorie ist an Beobachtungen nur „bewährt“ (can be corroborated),

- sie wird dadurch aber nicht „wahrscheinlicher“

PSYCHOLOGISCH: Zuerst Theorie/Vermutung/Vorannahme, dann Experiment/Beobachtung!

Der Fortgang der Wissenschaft:

Hypothesen = kreative Entwürfe, nicht „Schlüsse“ / „Ableitungen“ aus Erfahrung

Möglichst *gehaltvolle* Hypothesen, *viele* Falsifikationsmöglichkeiten, riskant

Wissenschaft = Kritik, Versuch der Falsifizierung von Hypothesen

Etablierte Theorien: „corroborated“, aber nicht dogmatisieren

Langfristig steigt die „Wahrheitsähnlichkeit“ (verisimilitude); Realismus

(Notabene: auch sehr wahrheitsähnliche Hypothesen können falsch sein)

II.4.3 „Kritischer Rationalismus“ und seine Ethik:

- Umfassende Theorie der Natur- und Kulturwissenschaften; conjectures & refutations
- „wissenschaftliche“ Theorien: kritisierbar! (anders: Ideologien, Dogmen)
- Mittelweg zwischen unkritischem Rationalismus (selbstwiderlegend, überzogen) und Irrationalismus (führt zu Gewalt, Ungleichheit, Paternalismus)
- Kritischer Rationalismus ist Entscheidungssache, keine Letztbegründung dafür möglich. „Irrationaler Glaube an die Vernunft“
- Wichtigkeit von Institutionen, die freies, kritisches Denken fördern

Ethische Hintergrundannahmen des Krit. Rationalismus

- Gleichheit und Gleichberechtigung
- Einsatz gegen jedermanns Leid ist moralische Pflicht
- (Aber: Einsatz für das Glück anderer ist Sache nur von Freunden!)

II.4.4 Poppers Politische Philosophie

Das **Grundproblem** der Politischen Philosophie (OGF Kap.7): wie man schlechte Regierende loswird

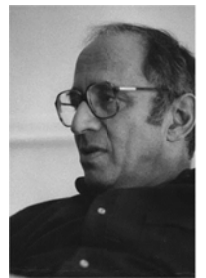
Vereinigender Zentralgedanke: Kritisierbarkeit von Autoritäten und Machträgern als Zeichen der „offenen Gesellschaft“; Undurchführbarkeit ähnelt Falsifizierung

„**Piecemeal social engineering**“, Politik durch Versuch & Irrtum, Ablehnung revolutionärer Umstürze (Gewalt), keine irreversiblen sozialen Experimente, keine Experimente mit unkontrollierbarem Ausgang (unkritisierbar!)

Gegen „Historizismus“ und „Wissenssoziologie“: Ablehnung von unfalsifizierbaren Geschichtsdeutungen („innere Gesetzmäßigkeiten der Geschichte“, Marx u.a.)

Ablehnung von politischem Prophetentum und „Orakelphilosophie“ (Opfer!)

Dreiweltenlehre: W1 physisch – W2 psychisch – W3 Welt der Ideen / Theorien



II.5 Thomas S. Kuhn (1922-1996): „Theoriendynamik“ und die „historiographische Revolution“ in der Wissenschaftstheorie

II.5.1. Leben und Werke

Assistent in Harvard, Professor in Berkeley, Princeton, MIT

Theoretischer Physiker, +/- zufällige Wendung zur Physikgeschichte (Aristoteles' *Physik*!)

Werke:

Die Kopernikanische Revolution (1957)

***Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen* (1962, 1970² mit Postskriptum (!) 1969)**

***Die Entstehung des Neuen* (1977)**

Black-Body Theory and the Quantum Discontinuity (1978)

Commensurability, Comparability, Communicability (1983) u.a. Aufsätze

P. Horwich (Hg.), *World Changes. Thomas Kuhn and the Nature of Science* (1993)

J. Conant / J. Haugeland (Hgg.), *The Road since Structure* (2000)

II.5.2 Einige geistige Hintergründe

Damals dominierende Strömungen des logischen Empirismus (Wr. Kreis) und des kritischen Rationalismus (Popper) hatten zwei wichtige gemeinsame Grundüberzeugungen:

- Konzentration auf methodologische und normative Fragen der Forschung, nicht tatsächliche Geschichte der Wissenschaft („context of justification“, nicht „context of discovery“)
- Wissenschaft gesehen als +/- zielgerichteter(!) Fortschritts(!)prozess

Einflüsse auf Kuhn? – **Ludwik Fleck** (Wissenschaftssoziologie; *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache* (1935) – Leseempfehlung für BiologInnen!!), **Alexandre Koyré** (Wissenschaftsgeschichte, u.a. Astronomiegeschichte), **Ludwig Wittgenstein** (österr.-engl. Philosoph; Weltbild & Tätigkeit hängen zusammen), **Willard V.O. Quine** (US-Philosoph; „ontologische Relativität“, „Unerforschlichkeit des Wortbezugs“); **Pragmatismus** (Theorien sind nicht „wahr/falsch“, sondern „brauchbar/unbrauchbar“ etc.) in US-Philosophie

II.5.3. Die „historische Wende“ in der Wissenschaftstheorie: Normale Wissenschaft, Paradigma, Revolution und Inkommensurabilität

Kuhns Phasenmodell der Wissenschaftsgeschichte:

I - vornormale Phase: Fülle von Ansätzen, Bsp. Elektrizitätsforscher im 18.Jh.

II - normale Wissenschaft / normal science: Verfestigtes „Paradigma“, Wissenschaft als „Rätsellösen“ (*puzzle solving* innerhalb vorgegebener Regeln, neue Phänomene werden innerhalb des Paradigmas interpretiert, „Anomalien“ (widerstrebende Beobachtungen) möglichst bagatellisiert

III - Wissenschaftliche Revolution /Paradigmenwechsel: Anomalien werden unübersehbar, zunehmend mehr (besonders jüngere) Mitglieder der scientific community beginnen, Dinge „anders zu sehen“. Neue Theorie ist mit der alten inkommensurabel: unvereinbarer Standpunkt, begriffliche Verschiebungen, etc.

Beispiele für Revolutionen: geozentrisches / heliozentrisches Weltbild, Newtons / Einsteins Physik (z.B. Masse ist fix – Masse steigt mit Geschwindigkeit)

II.5.4. Einige populäre Kuhn-Klischees

Immenser Einfluss Kuhns bis in die Bildungssprache; besonders Soziologie, Pädagogik, ...

Kuhn-Rezeption vom Hörensagen und Klischeebildung:

- Totaler Methoden- und Theorienrelativismus („anything goes“ Paul Feyerabend!)
- Keine objektiven Kriterien für Theorienwahl
- Wissenschaftsgeschichte als irrationaler Prozess, Resultat von Macht und Disziplin
- Kein Fortschritt der Wissenschaft
- Wissenschaftstheorie ist nichts anderes als Wissenschaftssoziologie
- Vorläufer der Postmoderne, unterschiedliche „Geschichten“ über die Welt, Auflösung normativer Ordnungen

II.5.5. Einige Differenzierungen (Lesetipp: Kuhn, *Postskript 1969* zu *Die Struktur...* (1962) u.a.)

- Kuhn selbst sah Übertragung seiner *physikgeschichtlichen* Befunde in andere Bereiche (Soziologie etc.) sehr kritisch
- Kuhn selbst beklagt Unklarheit von „Paradigma“; 3 Bedeutungen:
 - (1) **mustergültige Problemlösung**, Vorbild für den ganzen Bereich (Beispiel: Bernoullis Messung der Ausströmgeschwindigkeit eines Wasserstroms);
 - (2) **unbegründete, weltbildhafte, „metaphysische“ Rahmenannahmen** des wissenschaftlichen Tuns und Denkens;
 - (3) **soziale Struktur** der wissenschaftlichen Gemeinschaft, Kanon an Methoden, Verfahren, Journalen, ...

Daher Terminologie seit 1969: (2) und (3) = „disziplinäre Matrix“, nur (1) = „Paradigma“!

- Ähnlich: „Inkommensurabilität“; neue Gesichtspunkte, teils neue Gegenstände, begriffliche Verschiebungen, geänderte Probleme, Verfahren, ...
Aber: nicht totale Unvergleichbarkeit, nicht die gesamte Weltsicht ändert sich, Nachfolgertheorien müssen zumindest als solche erkennbar sein, um als „inkommensurabel“ bezeichnenbar zu sein
(Sonst wären jede zwei unzusammenhängenden Theorien inkommensurabel!)
- Kaum klare Beispiele für echte „wiss. Revolutionen“ im Vollsinn (in Biologie nicht!)
- Fortschritt in der Wissenschaft (Physik, Chemie) laut Kuhn unübersehbar

II.6 Ein Syntheseversuch: Imre Lakatos (1922-1974)

Mathematiker und Philosoph, 1959 Reader, 1969 Professor in London (LSE)

Proofs and Refutations 1963/64, Buchausgabe (ed. Worrall / Zahar) 1976

(dt. *Beweise und Widerlegungen* 1983)

The Methodologies of Scientific Research Programmes: Philosophical Papers Volume 1

Mathematics, science, and epistemology: Philosophical Papers Volume 2 (1978).

Imre Lakatos / Alan Musgrave, *Kritik und Erkenntnisfortschritt* 1982.

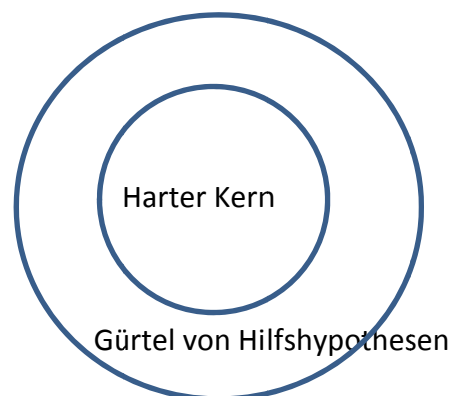


Ausgang: Muster von „Entdeckungen“ / „Fortschritten“ in der **Mathematik?**

Versuch der Synthese von Ideen Poppers & Kuhns, Mittelweg zwischen Relativismusgefahr (Kuhn!) und Ferne vom Alltag (Popper!)

Modifiziert Poppers Falsifikationismus, Fortschritt statt „verisimilitude“

„Wiss. Forschungsprogramm“ (scientific research program): „Harter Kern“ & Gürtel von Hilfhypothesen



„Harter Kern / negative Heuristik“: nicht falsifizierbar, nicht zur Disposition gestellt, Grundverständnis der Forscher (vgl. Kuhns Paradigma!);

„Schutzgürtel von Hilfhypothesen / positive Heuristik“: trial and error, zur Falsifikation einladend, an der Erfahrung geprüft und ggfs. ersetzt (vgl. Poppers Falsifikationismus!). (Manchmal als „sophisticated falsificationism“ / raffinierter Falsifikationismus bezeichnet.)

Umgang mit „Anomalien“:

(a) degenerative Problemverschiebung: „dafür gilt unsere Theorie nicht“

(b) progressive Problemverschiebung: neue, *testbare* Hilfhypothese wird entwickelt (d.h. eine, die altbekannte Fakten erklärt *und* auch noch einige neue prognostiziert / testbar ist!)

„**Fortschritt**“ nach Lakatos: progressive Problemverschiebung, auf prima facie bewährte neue Hilshypothese. (Freilich keine Garantie vor zukünft. Degeneration)

Konkurrierende Forschungsprogramme: existieren faktisch und sollen auch existieren: Durch weitgehende Überlappung (im Kern und auch im Gürtel) „kontrollieren“ sie sich gegenseitig, Forschungsprogrammwechsel ist nicht irrational, Stabilität

II.7 Die „Frankfurter Schule“ / „Kritische Theorie“

II.7.1 Das „Institut für Sozialforschung“:

1924 marxist. Forschungsinstitut, der Universität angegliedert, Mäzen Hermann Weil

1930 Max Horkheimer (1895-1973) wird Leiter; Programm „dialektische Vermittlung von einzelwissenschaftlicher Forschung und philosophischer Fragestellung“

Mitarbeiter: Erich Fromm, Herbert Marcuse, Theodor W. Adorno u.a.

1932 *Zeitschrift für Sozialforschung*

ab 1933 Emigration, 1934 Verlegung des Instituts nach New York

1937 Max Horkheimer, *Traditionelle und kritische Theorie*

„traditionell“: cartesianische Tradition, Vorbild Naturwissenschaft, logische Schlüssigkeit und technische Zweckmäßigkeit, Ziele der herrschenden Gesellschaft unhinterfragt

„kritisch“: Ziel = gesellschaftliche Veränderung, „Interesse an vernünftigen Zuständen“, Unterschied zum klass. Marxismus: Proletariat hat keine progressive historische Rolle

1947 Horkheimer / Adorno, „**Dialektik der Aufklärung**“: Aufklärung / Rationalisierung / „Entzauberung der Welt“ schlägt in ihr Gegenteil um, destruktive, blinde Mythen von Fortschritt, Technik, Naturbeherrschung, Kulturindustrie

1951 Neugründung des Instituts in Frankfurt

1960er „Positivismusstreit“ um Grundlagen der Sozialwissenschaften (insbesondere mit „kritischen Rationalisten, Karl Popper, Hans Albert): Ideologiekritik oder wertfreie Forschung?

II.7.2 Jürgen Habermas (*1929): Kritik und Vollendung der kritischen Theorie

Schock über Regierungsbildung 1949 und Heidegger-Veröffentlichung 1953

Kritik an Sozialwissenschaften ohne normative Bezüge:

(a) gegen den „Positivismus“ (Popper u.a.)

1967 *Zur Logik der Sozialwissenschaften*

1968 *Erkenntnis und Interesse*

Ähnlich Horkheimer 1937: (i) Wissenschaft unausweichlich interessen-geleitet, sollte dies offen legen und reflektieren; (ii) Keine Sein/Sollen-Dichotomie, Wissenschaft sollte eine Wert-Position vertreten, Ideale der Aufklärung, Förderung individueller Freiheit als Maßstab.

(b) gegen die kritische Theorie: habe ihre eigenen normativen Grundlagen, ihre Aufgaben und ihr Selbstverständnis völlig unklar gelassen

Daraus:

- **Entwicklung einer Demokratietheorie** (*Faktizität und Geltung* u.a.). Zunehmend positivere Sicht der Religion zur Sicherung von Werthaltungen als Grundlage der Demokratie

- **Entwicklung einer Theorie der einheitlichen Vernunft** (*Theorie des kommunikativen Handelns*):

- theoretische V., moral.-praktische V., ästhet. Urteilskraft sind nicht getrennt
- Basis aller alltäglichen und wissenschaftlichen Handlungen
- nicht rein spekulativ, anhand Sprache und Sprachhandeln rekonstruierbar:
z.B.: Diskutieren bedeutet Ernstnahme → implizite Anerkennung von Gleichheit
- „Kommunikatives“ (verständnisorientiertes) Handeln versus
„strategisches“ (erfolgsorientiertes) Handeln: Verständlichkeit – Wahrheit –
Richtigkeit – Aufrichtigkeit

Und diese einheitliche Vernunft ist auch die Basis aller wissenschaftlichen Erkenntnis!

- „**Diskursethik**“: Geltung haben nur Normen, denen jeder rationale Teilnehmer am Diskurs zustimmen könnte. – Dagegen Niklas Luhmann: unrealistisches, nicht umsetzbares Kriterium; eher „Legitimation durch Verfahren“ (Bürgerbeteiligung).

Einflussreicher „public intellectual“ in Europa, meistzitiert dt. Philosoph. Originalität und Qualität aber umstritten.

II.8 Konstruktivismen

II.8.1 Worum es (ungefähr) geht („Konstruktivistische Grundintuitionen“)

- Alle „Wirklichkeit“ ist Ergebnis von kognitiven, sozialen, ... Konstruktionsprozessen
- Wahrnehmen, Denken, Erinnern etc. erzeugen eine eigene Wirklichkeit
- „Gegenstände“ (i.w.S., nicht nur materielle) sind „Setzungen/posits“
- Die „Welt“ ist immer schon „die Welt, wie wir sie ... < ? >...“
- „Erkennen“ hat mehr mit Verhalten und Handeln zu tun als mit Abbilden
- Begriffe, Theorien etc. haben mehr mit Werkzeugen zu tun als mit Abbildungen
- „Wissen“ ist wesentlich Handlungs- und Interventionswissen
- Statt „Wahrheit“ sollte eher von „Geltung“, „Bewährung“, „Brauchbarkeit“, ... gesprochen werden

Abgelehnt wird:

- Die Erkennbarkeit einer Welt, „wie sie an sich ist“, „ready-made world“
- Die Definition von „Wahrheit“ durch „Korrespondenz mit der Wirklichkeit“
- Die naiv-vergegenständlichende Sicht von wissenschaftlichen Theorien und ihren theoretischen Gegenständen, aber auch von Alltagstheorien
- Die „platonische Verblendung“, aus Wortgebrauch folgt nicht Existenz entsprechender Dinge

Absehbare Probleme:

- „Wirklichkeit ist Konstruktion“, aber wer oder was konstruiert hier? – Das Gehirn, der biologische Organismus, der handelnde Mensch?
- Falls es der Mensch ist: Ich? Gesellschaft, als Handlungs- und Wissensgemeinschaft?

II.8.2 Einige Spielarten des Konstruktivismus

(1) Methodischer Konstruktivismus („Erlanger [-Konstanzer] Schule“):

P. Lorenzen, K. Lorenz, W. Kamlah, J. Mittelstraß, P. Janich u.a., seit 1960ern

Logische Propädeutik (1967), Untertitel: „Vorschule vernünftigen Redens“, gegen monologisches Drauflosschreiben in der (damaligen) Philosophie

- Eine Form der Begründung von Behauptungen in Wissenschaften und Philosophie
- Wo können Begründungen sinnvollerweise anfangen (bzw. wo dürfen sie abbrechen)?
→ bei elementaren, unstrittigen Praktiken der alltäglichen Lebenswelt!
- Lückenlose und zirkelfreie Begründung komplizierterer Behauptungen
- (Philosophiebegriff dahinter: nicht spekulative Systembildung, sondern Aufklärung problematischer Bereiche durch Anschluss ans Vertraute)
- Gleichzeitig eine Form der Einführung von wissenschaftlichen Begrifflichkeiten: Begriffe werden anhand ihrer Einführungsprozedur definiert; sie bedeuten nur das, was sie aufgrund ihrer Einführungsprozedur bedeuten.
- Freilich: wir neigen dazu, allerlei Assoziationen und inhaltliche Ausdeutungen zu diesen Begriffen dazuzufügen, aber das ist unbegründet.
- Wissenschaftliche Begriffe sind also Abstraktionen aus einer Praxis und nicht etwa Teil der einzig korrekten Weltbeschreibung.

Grundlage der Forschung sind also nicht „simple Tatsachen“, sondern stabile Handlungszusammenhänge in der Lebenswelt.

Zur Verdeutlichung: Wissenschaftliche Forschung ist auf funktionierende Messgeräte etc. angewiesen. Was „funktionierend“ und „nicht funktionierend“ ist, wissen wir letztlich aufgrund von stabilen Handlungszusammenhängen in der Alltagswelt, nicht aufgrund von Naturgesetzen (die erklären das Funktionieren ebenso wie das Nichtfunktionieren!).

Ausarbeitung einzelner „Proto-Disziplinen“ als Klärung grundlegender Begriffe:

Protogeometrie: Was ist eine „Gerade“, eine „Ebene“, ein „Punkt“, ein „Kreis“, ...?

Protophysik: Was ist „Dauer“, „Masse“, „Ladung“, ...?

Protochemie: Was ist „Farbe“, „Härte“, „Konsistenz“, „(Rein-) stoff“, ... ?

... aber auch z.B.:

Protologik: Was ist eigentlich eine „Tatsache“, ein „Beweis“, ...?

Protoethik: Was ist eine „Aufforderung“, eine „Norm“, eine „Norm-Rechtfertigung“, ...?

Philosophische Einschätzung des methodischen Konstruktivismus:

- Philosophie und Alltagswelt in plausiblen Zusammenhang
- Basis für viele Bereiche vernünftigen Diskurses
- plausible Lösung des „Anfangsproblems“ der Philosophie: nicht voraussetzungslos, aber wo sonst anfangen? (Alternativen wären: Appell an „Wesensschau“ oder an „die Wissenschaft“!)
- Plausible Begründung des Anti-Naturalismus: (Natur-)wissenschaft ist kein privilegierter Zugang zur Wirklichkeit, sondern nur einer von vielen und ist selbst auf verborgene Weise von einem andern abhängig – der funktionierenden Alltagspraxis.

(2) Radikaler Konstruktivismus: (Ernst v. Glasersfeld, Heinz v. Foerster, Humberto Maturana, Francisco Varela u.a.)

- Deutlicherer Bezug zum biologischen Organismus als Träger der Erkenntnis
- Kybernetische (v. Glasersfeld / v. Foerster) und biologische (Maturana / Varela) Varianten
- Es gibt keine „Wirklichkeit“ unabhängig von einem konkreten lebenden System
- Lebende Systeme sind „autopoietisch“ (selbstorganisierend, selbsterhaltend, selbstreferentiell: Regeln der „Bedeutungszuweisung“ an Signale selbst entwickelt)
- Systeme sind immer im Kontext ihrer Umwelt zu verstehen und in gewissem Ausmaß flexibel
- Kognition als biologisches Phänomen, „Wirklichkeitskonstruktion“ und Bedeutungszuweisung vollzieht sich im Gehirn
- Wahrnehmungen, Wissensbestände, Denkmuster, kulturellen Lebensformen sind Instrumente / Strategien im Prozeß der menschlichen Autopoiese
- Intersubjektivität: vor-sprachliche Interaktion, Annahme konsensueller Bereiche als „sozial akzeptierte Wirklichkeit“

Philosophische Einschätzung des radikalen Konstruktivismus:

- Beeindruckende Masse an Beispielen für Regelungsmodelle, biologischen u.a. Resultaten
- Erkenntnistheoretisch aber naiv (Biologie und Physik als unhinterfragte „wahre“ Hintergrundtheorie, wenig Reflexion von deren Status als Kultur-/ Handlungsprodukt)
- In der Praxis sind radikale Konstruktivisten also doch Realisten bezüglich der Biologie. (Sonst Regress: Ich konstruiere, dass ich konstruiere, dass...) → Selbstwiderlegende Theorie!
- Kognition, Sprache, Handeln etc. wird kausal aus der funktionalen Organisation des Organismus erklärt → eigentlich radikaler Naturalismus
- Unklare Begrifflichkeit, Übertragung v. Metaphern in andere Disziplinen

II.8.4 Sonstige „Konstruktivismen“:

„interaktionistischer“ (K. Reich), „sozialer“ (P.L. Berger / Th. Luckmann u.a.), „psychotherapeutischer“ (P. Watzlawick), „neurobiologischer“ (G. Roth), „Methodischer Kulturalismus“ (P. Janich), „Konstruktiver Realismus“ (F. Wallner) u.a.m.

III. Wissenschaftstheorie der Naturwissenschaften

III.1 Was ist eine „wissenschaftliche Erklärung“?

III.1.1 „Erklären“ als Ableiten (covering law-Modell, Hempel-Oppenheim-Schema):

Grundidee: Das Explanandum (zu Erklärendes) muss aus dem Explanans (Erklärendes) ableitbar sein: Aus (1) den Ausgangsbedingungen plus (2) einem Gesetz. D.h. Erklärung ist ein Argument mit 2 Prämissen.

Empiristischer Hintergrund: Alle Teile des Explanans sind in der Erfahrung zugänglich. Von Kausalität und anderen „dubiosen“ Dingen ist nicht die Rede.

2 Varianten: DN-Schema (deduktiv-nomologisch): Strikte, ausnahmslose Gesetze;

IS-Schema (induktiv-statistisch): statistische Gesetze mit hoher Wahrscheinlichkeit („fast alle...“)

2 Beispiele: DN Warum erwärmt sich dieser Draht?

IS Warum hat sich Herr Müller von seiner Streptokokkeninfektion erholt?

Engpässe/Probleme des DN-Schemas:

(1) bloße Korrelation ist noch keine Erklärung (Bsp. Mond/Gezeiten)

(2) Wie schließt man irrelevante Erklärungen aus? (Bsp. Antibabypille)

Engpässe/Probleme des IS-Schemas:

Erklärungen werden mitunter auch schon bei Angabe *ganz niedriger* Wahrscheinlichkeiten als „gut“ akzeptiert (Bsp. Nebenwirkungen einer Impfung)

III.1.2 Kausal-statistische Auffassung von „Erklärung“ (Hans Reichenbach, Wesley Salmon)

- 2 Teile:**
- (1) Angabe eines statistisch relevanten Faktors
 - (2) Angabe des Kausalnetzes zwischen *Explanans* und *Explanandum*

Beispiel: Warum hat der Veteran Jones Leukämie?

Engpässe/Probleme:

- (1) Was genau heißt „Kausalkette“ und was heißt überhaupt „Kausalität“?
- (2) Kaum anwendbar in Sozialwissenschaften

III.1.3 Pragmatistisches Modell der Erklärung (Bas van Fraassen, *The Scientific Image* 1980)

Eine Erklärung hat keine bestimmte Form. Sie muss nicht unbedingt allgemeine Gesetze enthalten. Erklärungen sind einfach „aufschlussreiche Antworten auf Warum-Fragen“.

- 3 Teile:**
- (1) Erklärungsthema („X ist der Fall“)
 - (2) Kontrastklasse/Gegensatzklasse („...und nicht vielmehr Y, Z,“)
 - (3) Relevanzbedingung: „es musste so kommen“, „es ist notwendig so“, „es kam so“, ...

Beispiele: Warum ist dieser elektrische Leiter durchgebrannt?

Warum wehte um 6.00 morgens unsere Flagge auf dem Turm?

Vorteile:

(1) sehr umfassendes Modell, integriert viele andere („klassische“ und „kausal-statistische“ Erklärungen wären eben durch spezielle Relevanzbedingungen gekennzeichnet: klassische durch „es kam notwendig so“ (Ableitbarkeit des Explanandums!), kausal-statistische legt Augenmerk auf Kausalverlauf, historische Erklärung sagt, wie es kam, etc.)

(2) offen für historische, biologische u.a. Erklärungen; Explanandum muss nur „besser dastehen“ als andere mögliche Sachverhalte.

Nachteile:

(1) Enthalten Erklärungen wirklich immer den Bezug auf eine Kontrastklasse? Triviale Kontrastklassen („und nicht vielmehr nicht“)? Bsp.: Warum kopieren abgeschlagene Teile mancher Pflanzen den Mutterorganismus?

(2) Schon zu offen/liberal, was schliesse zB astrologische Erklärungen als unseriös aus?

(3) Wir sind häufig damit zufrieden, dass ein und dasselbe Explanans p und nicht- p erklärt, ohne dass p oder nicht- p immer „besser dastehen würde“. (Bsp. Mendelsche Regeln)

(4) Unterscheidet man „gute“ und „schlechte“ pragmatistische Erklärungen letztlich doch wieder nach den Kriterien für gute klassische oder kausal-statistische Erklärungen?

III.2 Was sind Naturgesetze?

III.2.1 „Natur“-Begriffe

Aristoteles: „aktive“ Naturdinge: Ursprung von Bewegung/Stillstand in sich selbst (Phys. II,1);

Mittelalter: Technik etc. arbeiten gegen (!) Naturgesetze; „lex naturae“ primär ethisch

Descartes (17.Jh.): Wende zum mechanistischen Naturbegriff, Modell von Bewegung und Stoß, Dinge folgen äußeren Naturgesetzen, passive Materie

Newton (18.Jh.): Kräfte in die Materie verlegt, Materie führt eigene Gesetze aus

20.Jh.: Naturwissenschaft ist reine Verlaufsbeschreibung, (offiziell) keine „Ursachen“

III.2.2 Erwartungen an Naturgesetze

[**Eingangsdiskussion**, was als Naturgesetz in Frage käme, anhand von Beispiele aus W. Detel, Grundkurs Philosophie 2 (2007), S.63; Beispiele (a) und (j) korrigiert.]

Erwartungen:

Wahrheit

Objektivität

(Logische und metaphysische) Kontingenz (es könnte auch anders sein)

(Physische) Notwendigkeit: In unserer faktischen Welt kann es nicht anders sein

Universalität

Oft genannte konkrete Beispiele für Naturgesetze

Galileis Fallgesetz

Newtons 1.Gesetz

Newtons 2.Gesetz

Newtons Gravitationsgesetz

Allgemeine Gasgleichung

Hardy-Weinberg-Gleichgewicht [Ein (logisch kontingentes) Naturgesetz oder ein idealisierter *logisch-mathematischer* Zusammenhang?]

III.2.3 Die (empiristische) einfache Regularitätstheorie

Grundgedanke: Wissen basiert auf beobachtbaren Ereignissen

Keine „dubiosen“ Entitäten wie Kräfte, Kausalität, Neigungen, ...

„Naturgesetz“ ist im Kern ein (möglichst genauer, mathematisierter) zusammenfassender Report über beobachtete Regelmäßigkeiten.

John Earman / David Armstrong: p ist ein Naturgesetz genau dann, wenn (1) p ein All-Satz ist, (2) immer und überall wahr ist, (3) kontingent ist, (4) nicht auf bestimmte Orte und Zeiten bezogen ist

Einwände gegen die einfache Regularitätstheorie:

(1) Earmans Gold/Urankugelbeispiel A „Es gibt keine Goldkugeln mit Durchmesser > 2km“

B „Es gibt keine Urankugeln mit Durchmesser > 2km“

A und B erfüllen Bedingungen (1) bis (4). Aber: Warum ist B ein Naturgesetz, A nicht?

(2) Newtons Erstes Gesetz (a) hat gar keine Beispiele („instanzenlos“)

(b) erlaubt allerlei „leere Gesetze“:

Logisch gesehen: $(\forall x)(\neg Kx \rightarrow GFBx)$ Kx ... auf x wirkt eine Kraft ein
GFBx ... x ist in gleichförm. Bewegung

Für alle x gilt: Wenn auf x keine Kraft einwirkt, ist x in gleichförm. Bewegung

Wegen der Wahrheitstafel von Wenn-dann-Sätzen:

(p → q)

w w w

Man sieht: Da $\neg Kx$ immer falsch ist, ist $GFBx$ immer wahr!

w f f

f w w

D.h. alle „leeren Gesetze“ wären Naturgesetze, egal was hinten steht!

f w f

Z.B. „Wenn auf einen Körper keine Kraft einwirkt, blinkt er grün“ etc.!

(3) Naturgesetze sollten „kontrafaktische Konditionale“ *wahr* machen („Wenn man diesen Körper fallen lassen *würde*, dann *würde* er mit $s = g/2 \times t^2$ zu Boden fallen). Aber wenn Naturgesetze nur zusammengefasste Berichte über schon *Beobachtetes* sind, können sie genau das nicht.

III.2.4 Der „system view“: Naturgesetze als Allsätze innerhalb von Theorien mit optimaler Einfachheit und Stärke (Mill, F.Ramsey, D. Lewis, J. Earman)

Earmans/Armstrongs Bedingungen (1) bis (4) sind zuwenig. **NG muss auch in „gute“ Theorien eingebettet sein!**

„Gute Theorie“:

Einfachheit: möglichst wenig Basisannahmen

Stärke / scope / Erklärungsbereich: möglichst großer Regelungsbereich

⇒ Kompromiss, „optimale Einfachheit und Stärke“

Vorteile:

Lösung des Urkugelbeispiels: B ist Teile einer Theorie, A nicht

Lösung des Problems (2)(a) mit dem „leeren“ Ersten Newton,schen Gesetz: Leere ist egal, es ist Teil einer Theorie!

Lösung des Problems (2)(b): derlei beliebige Gesetze wären eben *nicht* Teil unserer Theorien, daher so absurd!

Lösung des Problem mit kontrafaktischen Konditionalaussagen: Ein NG muss nicht *beobachtet* sein, um KFKA wahr zu machen. Hauptsache, es ist Teil der Theorie!

Erklärt, warum wir den Eindruck physischer Notwendigkeit haben: NG gehört zu einem Theoriengeflecht, und letzteres scheint uns kaum verrückbar, „es muss so sein“

Probleme:

(1) Werden NG damit abhängig von dem, was wir derzeit glauben / für gute Theorien halten? Relativismusgefahr?

Ausweg: Streng genommen sind ja *alle* NG nur hypothetisch („soweit wir wissen, gilt: ...“), die „echten“ Naturgesetze sind dann jene innerhalb der „idealen“ Theorie, ideal stark und einfach

(2) NG sollen objektiv sein, aber es gibt nach wie vor keine objektiven, konsensfähigen Kriterien für „Einfachheit“!

(3) Was wären Abwägungskriterien zwischen Einfachheit und Stärke?

(4) System view erklärt die Wissenschaftsgeschichte nicht wirklich: NG-Charakter ergibt sich laut system view angeblich aus der Einbettung in ein Theoriengeflecht. Aber man akzeptierte etwas oft schon als „Naturgesetz“, bevor es stark eingebettet war, man glaubte durchaus an isolierte, vereinzelt Naturgesetze. Beispiele: Galileis Gesetze, Keplers Planetenbahngesetze – auch schon vor Newtons Physik; Mendels Vererbungsregeln wurden schon vor Klärung der genetischen Grundlagen als Naturgesetz akzeptiert

III.2.5. Vorsichtiges Fazit

- NG meist als statistisch betrachtet, und als ceteris-paribus-Gesetze
- starke Sicht von Praxis / Intervention her: Regularität der Beobachtung, Einbettung in Theorien
- Simple Bild der NG in der Öffentlichkeit (eher ontologisch gefärbt, „was ist“) nicht rekonstruierbar;
- auch innerhalb der Praxis/Interventionszugänge zahlreiche Detailprobleme.