

Wissenschaftliche Erkenntnis

Eine ideengeschichtliche Einführung in die Wissenschaftstheorie

VON

Bernhard Lauth, Jamel Sareiter

überarbeitet

mentis 2005

Verlag C.H. Beck im Internet:

www.beck.de

ISBN 978 3 89785 555 7

Zu [Inhaltsverzeichnis](#)

schnell und portofrei erhältlich bei beck-shop.de DIE FACHBUCHHANDLUNG

Einleitung: Was ist Wissenschaftstheorie?

1. Wissenschaftstheorie und benachbarte Disziplinen

Gegenstand der Wissenschaftstheorie sind die *logischen, methodologischen* und *erkenntnistheoretischen* Grundlagen der empirischen Wissenschaften.

Die ANFÄNGE der Wissenschaftstheorie lassen sich zurückverfolgen bis in die Antike. Von Aristoteles' *Zweiter Analytik*, über Descartes' *Discours de la méthode*, Bacons *Novum Organon*, bis hin zu John Stuart Mills *System der deduktiven und induktiven Logik* sind die logischen und methodischen Grundlagen der Wissenschaft immer wieder Thema von philosophischen und erkenntnistheoretischen Untersuchungen geworden. Aber erst im 20. Jahrhundert hat die Wissenschaftstheorie eine gewisse thematische und methodische Selbständigkeit gegenüber der Philosophie und der philosophischen Erkenntnistheorie gewonnen. Ein Hauptgrund dafür ist die rasche Entwicklung der mathematischen Logik und Statistik. Dabei bilden vor allem die statistischen Methoden heute eine Art „Querschnittstechnologie“, die in mehr oder weniger allen Bereichen der empirischen Naturwissenschaften und der empirischen Sozialforschung Anwendung findet.

Die Wissenschaftstheorie ist aufgrund ihrer Fragestellungen und ihrer Methodik deutlich zu unterscheiden von BENACHBARTEN DISZIPLINEN, die gleichwohl einen engen inhaltlichen Bezug zur Wissenschaftstheorie aufweisen, nämlich:

- Wissenschaftsgeschichte,
- Wissenssoziologie und
- Wissenschaftsphilosophie (allgemeiner: philosophische Erkenntnistheorie).

Von der Wissenschafts*philosophie* unterscheidet sich die Wissenschaft*stheorie* vor allem durch die mehr oder weniger systematische Verwendung von mathematischen Hilfsmitteln. Dabei handelt es sich vor allem um Hilfsmittel

- (1) aus der mathematischen Logik,
- (2) aus der Wahrscheinlichkeitstheorie und der induktiven Statistik.

Im Unterschied zur Wissenschaftsgeschichte und zur Wissenssoziologie stehen in der Wissenschaftstheorie vor allem erkennt-

nistheoretische und methodologische Fragestellungen im Vordergrund².

2. Allgemeine und spezielle Wissenschaftstheorie

Die *allgemeine* Wissenschaftstheorie befaßt sich mit logischen und methodischen Grundlagen, die für *alle* empirischen Wissenschaften (oder jedenfalls für eine große Anzahl unterschiedlicher Forschungsbereiche) charakteristisch sind. Ein Beispiel dafür sind die methodischen Voraussetzungen von wissenschaftlichen Erklärungen und Prognosen oder die Probleme der empirischen Überprüfung und Bestätigung von wissenschaftlichen Theorien.

Demgegenüber behandelt die *spezielle* Wissenschaftstheorie die spezifischen Grundlagenprobleme von bestimmten (Einzel-)Wissenschaften. Eine grobe Einteilung wäre hier die Unterscheidung zwischen der

- Wissenschaftstheorie der Naturwissenschaften³ und der
- Wissenschaftstheorie der empirischen Sozialwissenschaften.

Darüberhinaus gibt es zahlreiche Untersuchungen, die man unter der Bezeichnung

- vergleichende Wissenschaftstheorie

zusammenfassen könnte. Dabei geht es um die methodologischen Unterschiede und Gemeinsamkeiten sowie um die inhaltlichen Zusammenhänge *zwischen* naturwissenschaftlichen und sozialwissenschaftlichen Theorien (zum Beispiel im Rahmen der Reduktionismus-Debatte⁴), also um die Frage, ob in beiden Bereichen prinzipiell dieselben Methoden anwendbar sind, oder ob die Sozialwissenschaften mit grundsätzlich anderen methodischen Ansätzen operieren müssen (z. B. mit „hermeneutischen“ oder „qualitativen“ Methoden in der Psychologie und in der empirischen Sozialforschung).

² Über das Verhältnis der Wissenschaftstheorie zur Wissenschaftsgeschichte gibt es unterschiedliche Auffassungen. Für die diesbezügliche Diskussion vergleiche man z. B. den Aufsatz von I. Lakatos: „Die Geschichte der Wissenschaft und ihre rationalen Rekonstruktionen“, in: I. Lakatos, A. Musgrave (Hrsg.): *Kritik und Erkenntnisfortschritt*, Braunschweig 1974, S. 271–311

³ Eine hervorragende Einführung in die Wissenschaftstheorie der Naturwissenschaften ist immer noch R. Carnaps *Einführung in die Philosophie der Naturwissenschaft*, München 1974.

⁴ Unter „Reduktionismus“ versteht man die These, daß Aussagen über psychische und/oder soziale Phänomene auf Aussagen über physikalische oder biologische Phänomene zurückführbar (reduzierbar) sind.

3. Empirische Phänomene, empirische Theorien und empirische Methoden

Gegenstand der Wissenschaftstheorie sind die logischen und methodischen Grundlagen der *empirischen* Wissenschaften. Darunter verstehen wir solche Bereiche wissenschaftlicher Forschung, die wesentlich Gebrauch von empirischen Methoden, also von Beobachtungen, Messungen und Experimenten machen.

Das Adjektiv „empirisch“ ist aus dem griechischen Wort *empeiria* (= Erfahrung) abgeleitet. Empirische Erkenntnisse und empirische Wissenschaften haben ihre Grundlage in der menschlichen Fähigkeit, aus Erfahrungen zu lernen. Darum schreibt schon Aristoteles:

Wissenschaft aber und Kunst (*technē*) gehen für die Menschen aus der Erfahrung hervor; denn „Erfahrung brachte Kunst hervor“, sagt Polos mit Recht, „Unerfahrenheit aber Zufall“. Die Kunst entsteht, wenn sich aus vielen durch die Erfahrung gegebenen Beobachtungen eine allgemeine Hypothese über gleichartige Phänomene bildet. Denn die Annahme, daß dem Kallias, der an dieser bestimmten Krankheit litt, dieses bestimmte Heilmittel half, und ebenso dem Sokrates und vielen Einzelnen, ist eine Sache der Erfahrung; daß es dagegen allen von solcher Beschaffenheit, die, nach einem Artbegriff abgegrenzt, an dieser Krankheit leiden, zuträglich ist, z. B. denen mit phlegmatischer, cholerischer oder fieberartiger Beschaffenheit, diese Annahme gehört der Kunst an. (Met.A, 981 a 2–12)

Die Bezeichnung „empirisch“ wird in verschiedenen Kontexten verwendet, die in einem engen sachlichen Zusammenhang stehen. Insbesondere spricht man (a) von empirischen Theorien, (b) von empirischen Phänomenen, (c) von empirischen Methoden und (d) von empirischer Erkenntnis. Die folgenden Ausführungen sollen eine vorläufige Charakterisierung dieser Begriffe bieten:

3.1 Empirische Phänomene

Empirische Phänomene können im wesentlichen durch zwei Merkmale charakterisiert werden:

- Empirische Phänomene sind raum-zeitlich lokalisierbare Vorgänge (Ereignisse, Prozesse).
- Empirische Phänomene müssen direkt oder indirekt der Beobachtung und ggf. auch der Messung zugänglich sein.

Beispiele dafür sind astronomische Ereignisse wie Sonnenfinsternisse und Mondphasen, physikalische Vorgänge, z.B. die Bewegungen eines Pendels im Schwerfeld der Erde oder die Ausbreitung von elektrischen und magnetischen Feldern in verschiedenen

Medien, biologische Phänomene wie Fortpflanzung und Vererbung, aber auch soziale Phänomene, z.B. das Verhalten von Personen unter bestimmten ökonomischen und sozialen Bedingungen, die Veränderung von Aktien- und Devisenkursen usw.

Bei allen Phänomenen dieser Art kann eine Unterscheidung zwischen Typen und Exemplaren (englisch: *types* und *tokens*) durchgeführt werden: Unter einem *Token* versteht man ein historisch-einmaliges (datierbares und lokalisierbares) Ereignis, also ein Ereignis, das zu einem bestimmten Zeitpunkt und an einem bestimmten Ort im Raum stattfindet. *Types* sind dagegen wiederholbare Muster von Prozessen oder Ereignissen, die an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Zeitpunkten auftreten können. Solche reproduzierbaren Muster bilden den eigentlichen Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen, weil das Ziel der empirischen Forschung darin besteht, allgemeine Gesetzmäßigkeiten zu finden, mit deren Hilfe sich Vorgänge eines bestimmten Typs erklären und vorhersagen lassen.

Empirische Phänomene sollen *beobachtbare* Vorgänge sein. „Beobachtbarkeit“ ist freilich ein dehnbarer Begriff: Manche Phänomene lassen sich mit dem bloßen Auge beobachten, andere nur unter dem Mikroskop, wieder andere mit Hilfe von Teleskopen oder sonstigen technischen Hilfsmitteln (denken Sie z.B. an die Bewegungen von Teilchen in einer Nebelkammer). Viele Phänomene sind der Beobachtung gar nicht direkt zugänglich, z.B. elektromagnetische Wellen oder radioaktive Strahlen. Wir können solche Phänomene nur indirekt, nämlich aufgrund ihrer sichtbaren Wirkungen „beobachten“.

Dieser Umstand führt zu einer ganzen Reihe von methodischen und erkenntnistheoretischen Problemen, da empirische Theorien *einerseits* durch Beobachtung, Messung und Experiment überprüft (bestätigt oder widerlegt) werden sollen, *andererseits* ihrem Inhalt nach Aussagen über Phänomene machen, die sich einer direkten empirischen Überprüfung entziehen.

3.2 Empirische Theorien

Empirische Theorien haben verschiedene Funktionen. Die drei wichtigsten Funktionen bestehen darin, empirische Phänomene

- zu beschreiben (*deskriptive Funktion*),
- zu erklären (*explanatorische Funktion*),
- und vorherzusagen (*Prognosefunktion*).

Um diese Funktionen erfüllen zu können, müssen eine Reihe von Voraussetzungen erfüllt sein, die erst später detaillierter erläutert werden können: (1) Im Rahmen einer Theorie müssen geeignete *Hypothesen* formuliert werden. (2) Die Hypothesen müssen in einen

logischen und systematischen Zusammenhang gebracht werden. Dies geschieht *idealiter* im Rahmen von axiomatischen Theorien, so daß alle Hypothesen innerhalb einer Theorie aus bestimmten grundlegenden Annahmen (den sogenannten „Axiomen“) logisch ableitbar sind. (3) Wissenschaftliche Hypothesen sollten empirisch nachprüfbar sein. Das bedeutet – grob gesprochen –, daß man aus der Theorie Vorhersagen ableiten kann, die durch geeignete Beobachtungen, Messungen oder Experimente überprüfbar sind. (4) In den Naturwissenschaften werden zu diesem Zweck mathematische Modelle entwickelt, die man zur Beschreibung, Erklärung und Prognose von empirischen Phänomenen benutzen kann. Tatsächlich spielen mathematische Methoden aber auch in der empirischen Sozialforschung, in der Ökonomie, Psychometrie usw. eine zunehmende Rolle.

3.3 Empirische Methoden

Das „Wechselspiel“ von Theorie und Empirie bildet den eigentlichen Gegenstand der wissenschaftlichen Methodologie. Wenn wir von „empirischen Methoden“ sprechen, müssen wir unterscheiden zwischen

- (1) Methoden zur Datenerhebung,
- (2) Methoden zur Datenauswertung,
- (3) Methoden zur Hypothesenbildung und
- (4) Methoden zum Hypothesentest.

(1) METHODEN ZUR DATENERHEBUNG sind zum Beispiel Umfragen, Stichproben, Messungen oder psychologische Tests. Dabei unterscheidet man unter anderem zwischen *Labor-* und *Felduntersuchungen*, je nachdem, ob die Erhebungen unter künstlichen („Labor“-)Bedingungen oder an Personen in natürlichen und alltäglichen Situationen durchgeführt werden.

In Hinblick auf die zeitlichen Dimensionen einer Datenerhebung unterscheidet man zwischen *Längsschnitt-* und *Querschnittsuntersuchungen*:

Bei einer Querschnittsuntersuchung könnten zum Beispiel Umfragen bei Personen einer repräsentativ ausgewählten Stichprobe durchgeführt werden, um daraus Rückschlüsse auf die momentane politische Stimmung in der Gesamtbevölkerung (= in der „Grundgesamtheit“) zu ziehen. Dagegen würden bei einer Längsschnittstudie Versuchspersonen zu verschiedenen (möglicherweise weit auseinanderliegenden) Zeitpunkten befragt werden, zum Beispiel um langfristige Änderungen im politischen Meinungsbild zu erkennen.