

# I Einführung

## 1. Was ist Wissenschaftstheorie?

Wissenschaftstheorie fragt danach, was Wissenschaft ist, wie sie funktioniert und was sie erkennt. Dabei bezieht sie sich aus historischen Gründen vorwiegend auf empirische Wissenschaften und dieser Fokus wird in diesem Buch beibehalten.

Die Positionen, die innerhalb der Wissenschaftstheorie vertreten werden, decken eine sehr große Bandbreite ab. Es gibt auf der einen Seite Ansätze, mit Hilfe der Wissenschaftstheorie als philosophischer Grundlagentheorie das gesamte Gebäude der empirischen Wissenschaften systematisch und streng zu begründen. Auf der anderen extremen Seite stehen Ansätze, die alle Wissenschaften als soziale Phänomene begreifen, deren Wahrheitsanspruch nicht objektiv begründet werden kann und soll.

Diesem Buch liegt die Auffassung zugrunde, dass alle oder zumindest die meisten Positionen, die in der Wissenschaftstheorie vertreten werden, zum Verständnis der empirischen Wissenschaften beitragen. Das Interesse richtet sich nicht auf ein exaktes historisches Verständnis, warum welche Positionen sich wie entwickelt haben, sondern auf ihren systematischen Beitrag zum Gesamtbild der Wissenschaften.

Wissenschaftstheorie, wie sie in diesem Buch verstanden wird, ist eine kritische Auseinandersetzung mit den empirischen Wissenschaften. Dazu gehören zwei wichtige Punkte:

- Die Methoden der empirischen Wissenschaften.
- Der Erkenntnisanspruch der empirischen Wissenschaften.

## 2. Wozu Wissenschaftstheorie?

Wissenschaftstheorie wird in diesem Buch mit zwei erkenntnisleitenden Interessen betrieben, die den beiden dargestellten Punkten entsprechen:

- Die Reflexion auf die Methoden der empirischen Wissenschaften dient einem praktischen Zweck: Sie soll eine Hilfestellung liefern für das Betreiben dieser Wissenschaften.
- Die Reflexion auf die Geltung der empirischen Wissenschaften wird als genuin philosophische Fragestellung aufgefasst. Insofern die Wissenschaftstheorie zur Klärung dieser Frage beiträgt, berührt sie erkenntnistheoretische Fragestellungen der Philosophie.

Wenn damit der Anspruch erhoben wird, dass die Wissenschaftstheorie auch einen praktischen Wert für die Arbeit der empirischen Wissenschaften hat, dann kann das leider nicht ohne Klage stehen bleiben: Viele empirische Wissenschaftler interessieren sich in keiner Weise für Wissenschaftstheorie. Vielfach wird Wissenschaftstheorie auch fast ohne Bezug auf die Realität praktischer Forschung betrieben und verliert deshalb ihre Relevanz für diese. In dieser Hinsicht ist das Schicksal der Wissenschaftstheorie paradigmatisch für das der Philosophie.

## 3. Methode und Empfehlungen

Dieses Buch betrachtet Wissenschaftstheorie aus einer untypischen Perspektive. Insbesondere ist es zwar dem Wahrheitsanspruch der empirischen Wissenschaften verpflichtet, grenzt sich aber ausdrücklich von »naturalistischen« Positionen ab, die reflektiert oder unreflektiert den meisten wissenschaftstheoretischen Forschungen und Abhandlungen zugrunde liegen. Als beste und in dieser Hinsicht komplementäre Ergänzung zur Lektüre sei das Buch von Poser empfohlen [Poser 2001], das eine solide Einführung in die Wissenschaftstheorie liefert.

Einige der folgenden Kapitel referieren die Position von Klassikern der Wissenschaftstheorie, gefolgt von anschließender Refle-

xion. Andere Kapitel reflektieren philosophische Fragen, die teilweise die Grenzen der traditionellen Wissenschaftstheorie sprengen. Diese Kapitel des philosophischen Weiterdenkens können unbeschadet des weiteren Verständnisses übersprungen werden (Kap. IV, Kap. VI, Kap. IX). Die Kapitel X und XI führen in sehr prinzipielle und abstrakte philosophische Überlegungen hinein und sind als Weiterführung der wissenschaftstheoretischen Überlegungen zu verstehen.

## II Sinnesdaten als Grundlage der Erkenntnis

### 1. Die Naturwissenschaften und der Empirismus

Die Philosophie ist vielen modernen Naturwissenschaftlern sehr fremd. In den Anfängen der griechischen Philosophie war das ganz anders, als Philosophie und Naturforschung als Einheit betrachtet wurden. Aristoteles, der im Mittelalter immer mehr zur wichtigsten philosophischen Autorität wurde, war auch Naturforscher. Seine Philosophie ist grundlegend mit seiner Naturbeobachtung und seinen Theorien über die Natur verbunden. Später allerdings wurde seine Philosophie dogmatisiert, was dem Geist der Naturforschung völlig widerspricht.

#### **Die Entstehung der modernen Naturwissenschaft**

Eine neue Blüte der Naturforschung begann im Übergang zum 17. Jahrhundert. Galileo Galilei war wahrscheinlich die wichtigste Gestalt für die Entwicklung der modernen experimentellen Methode und damit für die Geburt der heutigen Naturwissenschaften. Galileis experimentelle Methode entspricht nicht einem naiven Bild von Naturwissenschaften, das der reinen Beobachtung den zentralen Stellenwert zuspricht. Die naturwissenschaftliche Beobachtung ist vielmehr eine geformte Beobachtung, wie in den unten stehenden Kapiteln über Theorien noch deutlich werden wird.

Galilei erkannte, dass die Fallgesetze für alle Körper in der gleichen Weise gelten. Eine Feder fällt im Vakuum genauso schnell wie ein Körper aus Blei. Diese Erkenntnis beruht auf einer genialen Abstraktionsleistung, weil natürlich alle Körper, deren Fallen Galilei beobachten konnte, durch die Luftreibung abgebremst werden. Galilei suchte nach den Naturgesetzen hinter den Beobachtungen und dadurch nach der tieferen Wirklichkeit hinter den Beobachtungen.

Ein Zeitgenosse Galileis war Francis Bacon. Seine Methode entspricht besser dem naiven Bild eines Naturforschers, denn er war mehr ein Sammler von Beobachtungen. Seine Experimente waren auch viel weniger von der Idee der Suche nach dahinter liegenden Gesetzen bestimmt, sondern vom Ideal der Beherrschung der Natur. Mit Bacon beginnt die Bewegung des Britischen Empirismus. Prominente Vertreter dieser Richtung sind John Locke und David Hume. Nebenbei bemerkt: Kants »Kritische Philosophie« wäre ohne die Inspiration und Herausforderung durch den Britischen Empirismus, insbesondere durch Hume, nicht denkbar.

### **Empirismus**

Empirismus bezeichnet allgemein die erkenntnistheoretische Auffassung, dass alles menschliche Wissen (sowie auch jede Rechtfertigung für Überzeugungen) vorrangig in der Erfahrung gründet, also nicht primär im Denken. Er grenzt sich damit vom Rationalismus ab, der seit der frühen Neuzeit viele Philosophen prägte. Diese Priorität der Erfahrung kann unterschiedlich verstanden werden, wie sich im Vergleich von Galilei und Bacon zeigt. In jedem Fall ist aber die »empirische Einstellung« eine methodische Grundlage jeder Naturwissenschaft. (Siehe dazu unten die Darlegungen anknüpfend an Bas van Fraassen.)

### **Der Wiener Kreis, Positivismus, Physikalismus**

Für die Entwicklung der Philosophie war neben dem Britischen Empirismus noch eine zweite empiristische Schule von großer Bedeutung, der Wiener Kreis. Zu ihm gehört zum Beispiel Rudolf Carnap, dessen Position beispielhaft im Mittelpunkt dieses Kapitels stehen wird. Für Carnap wie auch für andere im Wiener Kreis waren die moderne Logik und Grundlagenfragen der Mathematik prägend. Carnap bezeichnet seine Position als »methodischen Positivismus« und »Physikalismus«.

Der Positivismus ist eine Spielart des Empirismus. Der Begriff des »Positivismus« wurde hauptsächlich von Auguste Comte (19. Jhd.) in die Philosophie eingeführt. Comte sprach vom »logischen Positivismus« und meint damit eine Verschärfung des Empirismus, indem er prinzipiell die Möglichkeit verneint, dass es Er-

kenntnis über unbeobachtbare Objekte geben kann. Das beinhaltet eine grundsätzliche Kritik an jeder Metaphysik.

Der Wiener Kreis und mit ihm Carnap geben dem Positivismus eine sprachphilosophische Wendung. Die Frage der Existenz oder Nicht-Existenz von unbeobachtbaren Objekten ist für Carnap keine philosophische Frage, weil es in gewisser Weise gar keine philosophischen Fragen als solche gibt. Moritz Schlick, führend im Wiener Kreis, zeichnet folgendes Programm für die Entwicklung der Philosophie:

»... philosophische Schriftsteller werden noch lange alte Scheinfragen diskutieren, aber schließlich wird man ihnen nicht mehr zuhören, und sie werden Schauspielern gleichen, die noch eine Zeitlang fortspielen, bevor sie bemerken, dass die Zuhörer sich allmählich fortgeschlichen haben. Dann wird es nicht mehr nötig sein, über ›philosophische Fragen‹ zu sprechen, weil man über alle Fragen philosophisch sprechen wird, das heißt: sinnvoll und klar.« [Schlick 2006, 38]

Im Sinn des methodischen Positivismus, wie Carnap seine Position bezeichnet, ist die einzig sinnvolle Frage bezüglich metaphysischer Objekte, ob über sie in einer formal korrekten Sprache gesprochen werden kann, und diese Möglichkeit verneint er.

Carnap ist außerdem noch ein »Physikalist«, weil er annimmt, dass die physikalische Sprache als Einheitssprache der Wissenschaft geeignet ist. Das ist in dem Sinn zu verstehen, dass z. B. die Beschreibung von biologischen Vorgängen prinzipiell auf physikalische Beschreibungen reduziert werden kann, und dass dies auch das Ziel der Wissenschaft sein soll.

## 2. Rudolf Carnap: Methodischer Positivismus und Physikalismus

Im Folgenden wird ein kurzer Text von Carnap zusammenfassend referiert [Carnap 1931, 432-465]. Die Ideen, die Carnap dort ausbreitet, sind grundlegend für die Entwicklung der modernen Wissenschaftstheorie. Er schreibt mit vorbildlicher Klarheit:

»Die Wissenschaft in ihrer herkömmlichen Gestalt bildet keine Einheit. Sie zerfällt in Philosophie und Fachwissenschaften; die Fachwissenschaften zerfallen in Formalwissenschaften (Logik und Mathematik) und Realwis-

senschaften; die Realwissenschaften pflegt man zu zerlegen in Naturwissenschaften, Geisteswissenschaften und Psychologie. Diese verschiedenen Wissenschaftsarten trennt man nicht nur aus praktischen Gründen der Arbeitsteilung. Die allgemein verbreitete Ansicht geht vielmehr dahin, dass sie sich grundsätzlich in Hinsicht ihrer Objekte, ihrer Erkenntnisquellen, ihrer Methoden unterscheiden. Demgegenüber soll hier die Auffassung vertreten werden, dass die Wissenschaft eine Einheit bildet: alle Sätze sind in einer Sprache ausdrückbar, alle Sachverhalte sind von einer Art, nach einer Methode erkennbar.« [Carnap 1931, 432]

Carnap beruft sich anschließend auf die »Entwicklung der neuen Logik, insbesondere der logischen Analyse der Sprache« [Carnap 1931, 432], um diese Behauptung bezüglich der Philosophie, der Logik und der Mathematik zu rechtfertigen.

»Die Sätze der Logik und Mathematik sind Tautologien, analytische Sätze, die allein auf Grund ihrer Form gültig sind. Sie haben keinen Aussagegehalt, d. h. sie besagen nichts über das Bestehen oder Nichtbestehen irgendeines Sachverhaltes. (. . .) Trotz ihres tautologischen, gehaltsleeren Charakters haben die logischen und mathematischen Sätze eine erhebliche wissenschaftliche Bedeutung, da sie zur Umformung der gehaltvollen Sätze verhelfen.« [Carnap 1931, 433]

Diese konstruktivistische Auffassung der Mathematik liegt heute weitgehend der praktischen Weise, wie Mathematik betrieben wird, zugrunde (axiomatische Methode), wengleich sie in der Philosophie der Mathematik nicht Konsens ist. Weitreichender ist Carnaps These bezüglich der Philosophie:

»(. . .) Diese Analyse ist schließlich zum Ergebnis gekommen, dass es nicht neben oder über den Fachwissenschaften eine Philosophie als eigenes System philosophischer Sätze geben kann. Vielmehr besteht die Tätigkeit der Philosophie in der Klärung der Begriffe und Sätze der Wissenschaft.

(. . .)

Die wissenschaftliche Arbeit betrifft entweder den empirischen Inhalt der Sätze: man beobachtet, experimentiert, sammelt und bearbeitet das Erfahrungsmaterial. Oder es geht um Klarstellung der Form der Wissenschaftsätze, sei es ohne Rücksicht auf den Inhalt (formale Logik), sei es in Hinblick auf die logischen Beziehungen bestimmter Begriffe (Konstitutionstheorie, Erkenntnistheorie als angewandte Logik).« [Carnap 1931, 432 f.]

In Carnaps Konzept ist Philosophie also nur insoweit sinnvoll, als sie sich als Hilfswissenschaft auf die empirischen Wissenschaften bezieht.

Sein Argument beruht auf zwei Voraussetzungen, die er beide als erfüllt ansieht:

- Ein Aufweis, dass die physikalische Sprache als Einheitssprache der Wissenschaft geeignet ist (Physikalismus).
- Eine sprachphilosophische Analyse, die streng zwischen einer »formalen« und einer »inhaltlichen« Redeweise unterscheidet.

Die formale Redeweise, »die strenggenommen die einzige korrekte ist,« [Carnap 1931, 436] unterscheidet sich von der inhaltlichen, indem sie »von Wörtern anstatt von ›Objekten‹ und von Sätzen anstatt von ›Sachverhalten‹« [Carnap 1931, 435] spricht. Die Bedeutung von Wörtern wird durch Übersetzung oder Definition angegeben, nicht durch irgendeinen Bezug auf eine Realität außerhalb der Sprache. Damit will dieser Ansatz alle metaphysischen Probleme vermeiden, die er konsequent als Scheinprobleme versteht. Diese Probleme entstehen, weil wir gewöhnlich die inhaltliche Sprechweise verwenden, die aber nur als abkürzende Sprechweise verstanden werden darf. Und wenn die genannten Scheinprobleme auftreten, dann sollte man auf die formale Sprechweise zurückgreifen:

»Nehmen wir als Beispiel die Sprache der Arithmetik. Die Charakterisierung dieser Sprache in formaler Sprechweise würde etwa lauten: die arithmetischen Sätze sind aus Zeichen der und der Art in der und der Weise zusammengesetzt; es gelten die und die Umformungsregeln. Statt dessen mag man auch in inhaltlicher Redeweise sagen: die arithmetischen Sätze geben gewisse Eigenschaften von Zahlen und gewisse Beziehungen zwischen Zahlen an. Eine derartige Formulierung ist, wenn auch ungenau, so doch verständlich und zulässig, wenn man sie vorsichtig handhabt. Man darf sich durch diese Formulierung nicht zu der Scheinfrage verleiten lassen, was diese ›Zahlen‹ denn nun für Gegenstände seien, ob sie real oder ideal, extramental oder intramental seien od. dgl. Bei Anwendung der formalen Redeweise, die überhaupt nicht von ›Zahlen‹, sondern nur von ›Zahlzeichen‹ spricht, verschwindet diese Scheinfrage.« [Carnap 1931, 436]

Die Frage danach, was Zahlen sind, ist ein klassisches Problem der Philosophie der Mathematik, das eng mit dem Universalienproblem zusammenhängt. Existieren Zahlen (als platonische Entitäten in einem Reich der Ideen) und werden die Beziehungen zwischen ihnen (also die mathematischen Regeln) durch mathe-



matische Forschung entdeckt oder sind Zahlen und ihre Verknüpfungsregeln ein Konstrukt des menschlichen Geistes?

Es geht in diesem Buch nicht um eine detaillierte philosophische Auseinandersetzung mit dem metaphysischen Aspekt von Carnaps Ansatz (so interessant dieser auch ist), sondern nur darum, einige Grundideen herauszuarbeiten, die für die Wissenschaftstheorie grundlegend sind. Der wichtigste Punkt in diesem Zusammenhang ist der Begriff der »Protokollsprache«.

### Die Protokollsprache

Als Positivist führt Carnap alle wissenschaftlichen Sätze grundlegend auf Erfahrung zurück. – Aber diese Aussage fällt schon wieder in die inhaltliche Redeweise zurück, die für Carnap nur als abkürzende Vereinfachung ihre Berechtigung hat. Also nimmt er konsequent nicht die für ihn unbestimmte Erfahrung, sondern sogenannte »Protokollsätze« als Grundlage der wissenschaftlichen Erkenntnis:

»Die Nachprüfung geschieht an Hand der ›Protokollsätze‹. Hierunter sind die Sätze verstanden, die das ursprüngliche Protokoll etwa eines Physikers oder Psychologen enthält. Wir stellen uns hierbei das Verfahren so schematisiert vor, als würden alle unsere Erlebnisse, Wahrnehmungen, aber auch Gefühle, Gedanken usw. sowohl in der Wissenschaft als auch im gewöhnlichen Leben zunächst schriftlich protokolliert, so dass die weitere Verarbeitung immer an ein Protokoll als Ausgangspunkt anknüpft. Mit dem ›ursprünglichen‹ Protokoll ist dasjenige gemeint, das wir erhalten würden, wenn wir Protokollaufnahme und Verarbeitung der Protokollsätze im wissenschaftlichen Verfahren scharf voneinander trennen würden, also in das Protokoll keine indirekt gewonnenen Sätze aufnehmen würden. Das wirkliche Laboratoriumsprotokoll eines Physikers kann etwa folgende Form haben: ›Aufstellung der Apparate...; Schaltungsschema...; Zeigerstellung der verschiedenen Instrumente zu den verschiedenen Zeitpunkten...; bei 500 V tritt Funkenentladung ein.« [Carnap 1931, 437 f.]

Carnap gesteht zu, dass es keine Einigkeit darüber gibt, was eigentlich ursprüngliche Protokollsätze sind. Es ist seiner Ansicht nach eine psychologische Frage, was die ursprünglichen Elemente der Wahrnehmung ausmacht [Carnap 1931, 439]. Er betrachtet das im zitierten Artikel nicht als großes Problem. Es hat sich aber im Lauf der weiteren Entwicklung der Wissenschaftstheorie herausgestellt, dass die Auffassung, dass sich ursprüngliche,

grundlegende Elemente der Wahrnehmung isolieren lassen, in grundsätzliche Probleme des Wahrheitsanspruchs der empirischen Wissenschaften führt. Mehr dazu in den folgenden Kapiteln. Auch Carnap selbst hat später die »unklare Mischung aus psychologischen und logischen Bestandteilen« [Carnap 2006, 260] in der Erkenntnistheorie kritisiert.

### Antimetaphysische Grundeinstellung und die Frage nach der Philosophie

»... die logische Analyse kommt zum Ergebnis (...), dass die sog. metaphysischen Sätze Scheinsätze sind, da sie in keinem Ableitungsverhältnis (weder einem positiven noch einem negativen) zu den Sätzen der Protokollsprache stehen. Sie enthalten entweder Wörter, die nicht auf Wörter der Protokollsprache zurückführbar sind, oder sind aus zurückführbaren Wörtern syntaxwidrig zusammengesetzt.« [Carnap 1931, 452]

Dasselbe gilt, so meint Carnap, allgemein für viele Begriffe in den Geisteswissenschaften:

»Beispiele: ›objektiver Geist‹, ›Sinn der Geschichte‹, usw.« [Carnap 1931, 451]

Die antimetaphysische Einstellung von Carnap ergibt sich also aus seinem Prinzip, dass wissenschaftliche Sätze auf die Protokollsätze zurückführbar sein müssen. Er bezeichnet dies als »methodischen Positivismus.«

»Durch den Zusatz ›methodisch‹ soll zum Ausdruck gebracht werden, dass es sich hierbei um Thesen handelt, die nur von der logischen Möglichkeit gewisser sprachlicher Umformungen und Ableitungen reden, und nicht etwa von der ›Realität‹ oder ›Nichtrealität‹ (›Existenz‹, ›Nichtexistenz‹) des ›Gegebenen‹, des ›Psychischen‹, des ›Physischen‹. Derartige Scheinsätze kommen in den historisch vorliegenden Formulierungen des Positivismus und des Materialismus gelegentlich vor. Sobald man sie als metaphysische Beimengungen erkennt, wird man sie ausschalten; das ist gerade auch im Sinn der Urheber jener Richtungen, die ja Gegner aller Metaphysik waren.« [Carnap 1931, 461]

Carnap argumentiert also nicht inhaltlich gegen metaphysische Positionen. Sein Argument beschränkt sich darauf, dass er Metaphysik als Scheinwissenschaft entlarven will, womit die inhaltliche Diskussion überflüssig wird (dieser Anspruch Carnaps