

Eine Einführung
in die
Wissenschaftsphilosophie

von

Karel Lambert
Gordon G. Brittan, jr.

aus dem Amerikanischen übersetzt
von

Joachim Schulte



1991

Walter de Gruyter Berlin New York

SAMMLUNG GÖSCHEN 2236

Karel Lambert
University of California, Irvine
Gordon G. Brittan, jr.
Montana State University

Titel der Originalausgabe:
An Introduction to the Philosophy of Science.
Third edition

© Copyright 1970, 1979 and 1987 by Karel Lambert
and Gordon G. Brittan, jr.

Deutsche Übersetzung mit Genehmigung der
Ridgeview Publishing Company

CIP-Titelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Lambert, Karel:

Eine Einführung in die Wissenschaftsphilosophie / von Karel
Lambert ; Gordon G. Brittan. Aus dem Amerikan. übers. von
Joachim Schulte. – Berlin ; New York : de Gruyter, 1991
(Sammlung Göschchen ; 2236)

Einheitssacht.: An introduction to the philosophy of science
<dt.>

ISBN 3-11-012036-4

NE: Brittan, Gordon G. ; GT

© Copyright der deutschen Ausgabe 1991 by Walter de Gruyter & Co.,
D-1000 Berlin 30. –

Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich ge-
schützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheber-
rechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar.
Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikrover-
filmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen
Systemen.

Printed in Germany

Satz und Druck: Arthur Collignon GmbH, Berlin
Buchbinderische Verarbeitung: Lüderitz & Bauer, Berlin

Vorwort zur zweiten Auflage

Für den Verfasser eines Lehrbuchs liegt das schwierigste Problem in der Frage, wieviel er auf seiten des Lesers voraussetzen kann. Für uns ist das Problem doppelt schwierig, denn die Philosophie der Wissenschaft stützt sich sowohl auf die Methode der Philosophie als auch auf die Daten der Wissenschaft, wofern nicht außerdem noch ein wenig Logik und Mathematik hinzukommen. Wir haben jedenfalls – soviel liegt schon in der Bedeutung des Wortes „Einführung“ – den Versuch gemacht, sehr wenig vorauszusetzen. Ferner bedeutet das Wort, daß ein Fachterminus jedesmal, wenn er zum erstenmal vorkommt, klar erläutert wird; daß zahlreiche Beispiele genannt werden; und daß in den Anmerkungen reichlich auf weiterführende Literatur zu dem betreffenden Thema verwiesen wird.¹

Nach unserer Auffassung bedeutet das Wort „Einführung“ allerdings nicht, daß die Probleme in irreführender Weise vereinfacht

¹ Als Einführung in die Physik (also in die Wissenschaft, der in der bisherigen Diskussion die meisten Problemstellungen entnommen wurden) empfehlen wir *Gerald Holton*: Introduction to Concepts and Theories in Physical Science, Addison-Wesley, 1953. Dieses Buch ist für philosophische und historische Auseinandersetzungen besonders geeignet. Ein anspruchsvollerer Text mit den gleichen Vorteilen ist *W. H. Watsons* Buch *Understanding Physics Today*, Cambridge University Press, 1963. Zumindest elementare Kenntnisse der Logik sind in der Philosophie generell erforderlich; eine Einführung ist: *K. Lambert* u. *W. Ulrich*: *The Nature of Argument*, Macmillan, 1979. Was eine Einführung in die Philosophie angeht, gibt es nichts Besseres als die Lektüre der Klassiker und den Besuch von einführenden Lehrveranstaltungen. Wer schon weiter fortgeschritten ist, findet eine ausgezeichnete und speziell wissenschaftsphilosophisch orientierte Erörterung der klassischen Texte vom siebzehnten Jahrhundert bis zur Moderne in: *Gerd Buchdahl*: *Metaphysics and the Philosophy of Science*, MIT Press, 1969.

oder daß die Maßstäbe für Begriffsstrenge und Genauigkeit vernachlässigt werden müssen. Dabei gehen wir natürlich davon aus, daß sich der Leser für Fragen des Wesens, der Aufgaben und der Reichweite der Wissenschaft interessiert, obwohl wir auch den Versuch gemacht haben zu zeigen, warum diese Fragen von Bedeutung sind. Wir rechnen damit, daß jemand, der eine auf diesem Buch basierende Lehrveranstaltung besucht, zum Schluß in der Lage ist, sich an der in modernen Fachbüchern und -artikeln geführten Auseinandersetzung zu beteiligen. Dabei wird hoffentlich die Erkenntnis zum Vorschein kommen, daß sich Wissenschaft und Philosophie an der vordersten Grenze ihrer Entwicklung nicht mehr scharf auseinanderhalten lassen.

Der vorliegende Text ist die vollständig überarbeitete Fassung eines 1970 unter demselben Titel veröffentlichten Buchs. In der Zwischenzeit sind in den Fachzeitschriften Besprechungen erschienen; Freunde und Kollegen haben uns ihre Eindrücke mitgeteilt; wir haben den Text in unseren eigenen Lehrveranstaltungen benutzt; und außerdem haben wir die Berichte mehrerer Gutachter zu Gesicht bekommen. Wir haben versucht, aus den jeweiligen Erfahrungen zu lernen. Die Philosophie ist, ebenso wie die Wissenschaft, ein durch Selbstkorrektur fortschreitendes Unterfangen. Abgesehen von der Korrektur verschiedener Irrtümer und stilistischen Verbesserungen, haben wir fast überall unsere Erläuterungen erweitert und größere Klarheit angestrebt. An vielen Stellen (z. B. dort, wo es um die „deduktive Subsumtion“ und um die „Paradoxe“ der Bestätigung geht) haben wir unsere Darstellung neu durchdacht und völlig umgeschrieben. Hinzugekommen sind ein neues Kapitel über das Wesen wissenschaftlicher Theorien und generell mehr detaillierte Anschauungsbeispiele.

Eine wichtige Kritik an der ersten Auflage betrifft den Umstand, daß wir dort bis auf wenige Ausnahmen nie „Stellung beziehen“ zu den jeweiligen Streitfragen und statt dessen lieber die Auseinandersetzung umreißen und die Alternativen vorstellen. Diese Kritik nehmen wir durchaus ernst. Doch nach reiflicher Überlegung haben wir beschlossen, das ursprüngliche Verfahren beizubehalten. In unserem Jahrhundert hat der Standpunkt des logi-

schen Empirismus (die „klassische“ Position) lange die Wissenschaftsphilosophie dominiert. Wir gehen so vor, daß wir zunächst diese klassischen Ansichten über Erklärung, Bestätigung und Theorie sowie über das Wesen der Mathematik darlegen und dann in jedem Einzelfall Einwände erörtern. Die meisten dieser Einwände sind recht neu; manche stammen von uns selbst, und soweit wir wissen, sind sie in keiner bisherigen Einführung systematisch zusammengestellt worden. Dabei liegt uns daran, die Struktur von Argument und Gegenargument deutlich zu machen. Wollte man hier „Stellung beziehen“, so hieße das, eine übereilte Vorentscheidung über die Auseinandersetzung zu treffen. Außerdem würde es uns zwingen, in bezug auf manche Streitfragen einer Meinung zu sein, obwohl wir auch nach so vielen Jahren noch uneinig sind. Das einem einführenden Lehrbuch angemessenere Verfahren dürfte gewiß darin bestehen, die alternativen Standpunkte bezüglich der zentralen Fragen so klar und unkompliziert wie möglich darzulegen und umfassende bibliographische Verweise zu liefern. Um die Erörterung zusammenzufassen und um mögliche Fortsetzungen der Debatte aufzuzeigen, haben wir den Kapiteln über Erklärung, Bestätigung und Theorien „wertende“ Schlußabschnitte hinzugefügt. Die Betonung liegt in diesen Abschnitten auf den Möglichkeiten, wie sich die verschiedenen dargelegten Kontroversen einer Lösung näherbringen oder beilegen lassen.

Die Frage der Vorkenntnisse, die vorausgesetzt werden dürfen, mag für den Lehrbuchautor die schwierigste sein; gleich danach kommt die Frage der Themen, die auszuwählen sind. Daß manche Themen ausgelassen werden, ist unvermeidlich (in unserem Fall z. B. die Begriffe des Messens und der funktionalen Erklärung). Die Themen, die wir aufgenommen haben, sind nach unserer Überzeugung besonders wichtig und hängen in einer Weise zusammen, die das Wesen der Wissenschaft allgemein erhellt. Diese Zielsetzung, das Tun der Wissenschaftler in eine umfassende Perspektive zu rücken, ist auch der Grund, weshalb wir das Schlußkapitel (in stark veränderter Form) beibehalten haben. Hier werden die weiterreichenden Folgerungen aus den Gedanken der früheren Kapitel in einer Weise dargelegt, die –

wie wir an unseren Studenten beobachtet haben – immer wieder auf Interesse stößt. Dergestalt dient dieses Kapitel auch als Zusammenfassung.

Die dritte Frage schließlich, die sich der Lehrbuchautor stellen muß, betrifft Reihenfolge und Anordnung des Stoffs. Wir sind wie bisher der Ansicht, daß ein Buch dieser Art vor allen Dingen die Aufgabe hat, die Struktur wissenschaftsphilosophischer Argumente deutlich zu machen. Aber nicht immer ist es möglich, ein Argument ganz getrennt zu behandeln. Häufig kommt es zu Überschneidungen, und es gibt Fälle, in denen ein in diesem Kapitel aufgeworfenes Problem (z. B. der Zusammenhang zwischen Bestätigung und theoretischem Kontext) in einem anderen Kapitel unweigerlich von neuem auftaucht. Wir haben versucht, die Reihenfolge der Argumentationsschritte möglichst klar zu gestalten, allerdings ohne das Gefühl für die Komplexität der Probleme oder das Empfinden für die „natürliche Dialektik“ ihrer bisherigen Erörterung preiszugeben.

In der ersten Auflage des Buches haben wir mehr verhaltenswissenschaftliche Themen behandelt als üblich. In der Neuauflage wurde dieser Themenkreis noch erweitert. Neben anderen Fragestellungen ist eine ganze Menge Material über die methodologischen Motive der behaviouristischen Psychologie hinzugekommen.

Die Anzahl derjenigen, denen wir für Kritik und Anregungen zu danken haben, ist zu groß, als daß wir sie alle namentlich nennen könnten. Ihnen möchten wir ebenso danken wie den Studenten, die uns auf jedem Schritt unseres Weges herausgefordert haben.

Vorwort zur dritten Auflage

Wenn ein Buch in dritter Auflage erscheint, ist eine Art Rechtfertigung, wenn nicht gar eine Entschuldigung am Platz. Wir wollen drei Gründe nennen: Erstens, der Text wird auch weiterhin benutzt, und eine Reihe von Freunden und Kollegen – darunter manche Benutzer des Buchs – haben uns zu einer Neubearbeitung ermuntert. Zweitens, seit dem Erscheinen der letzten Auflage im Jahre 1979 sind in der Wissenschaftsphilosophie eine ganze Reihe wichtiger Arbeiten herausgekommen, die übrigens größtenteils von ebenjenen Freunden und Kollegen stammen, und wir möchten diese Arbeiten in leicht verständlicher Weise allgemein zugänglich machen. Drittens haben wir geglaubt, es könnte uns gelingen, ein besseres – klareres, bündigeres und interessanteres – Buch zu schreiben.

Bei der Arbeit an dieser dritten Auflage haben wir den Text nahezu völlig umgeschrieben. Das Kapitel über den Erklärungsbegriff enthält nun neben einer Erörterung der traditionellen „covering law“-Analyse Ausführungen über die kausal-statistische und über die pragmatische Erklärung und geht dabei von einer großen Zahl exemplarischer wissenschaftlicher Erklärungen aus. Überhaupt haben wir generell versucht, mehr Beispiele anzuführen. Das Kapitel über den Bestätigungsbegriff enthält jetzt außer einer Darstellung des von „positiven Belegen“ ausgehenden Verfahrens Erörterungen der Bayesschen und der „Münchhausenkopf“-Methode und gibt eine knappe Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie. In vielen naturwissenschaftlichen Einzeldisziplinen wird eine gewisse Kenntnis dieser Theorie schon seit langem vorausgesetzt; inzwischen gilt das auch für die Philosophie der Naturwissenschaften. Das Kapitel über Theorien umfaßt nun neben der Besprechung der historistischen und der klassischen Auffassung eine Auseinandersetzung mit der semantischen Erklärung und geht außerdem zum erstenmal auf

die Frage der wissenschaftlichen Rationalität ein. Das Kapitel über die Grenzen wissenschaftlicher Erklärung schließlich ist so umgearbeitet worden, daß die im zweiten Kapitel neu hinzugekommenen Darstellungen des Erklärungsbegriff ebenfalls Berücksichtigung finden.

Natürlich haben wir nicht alle einschlägigen Neuerscheinungen seit 1979 einbeziehen können, doch wir hoffen, daß es uns gelungen ist, immerhin einen großen Teil der neueren Literatur in Anschlag gebracht zu haben. Die Erörterungen sind zwar notgedrungen knapp, doch sie sollen andeuten, worum es heute geht und in welche Richtung sich unser Fach entwickelt. Von vielen fortgeschrittenen Philosophiestudenten haben wir gehört, daß sie unser Buch als handliches Kompendium benutzen. Und gewiß ist es nicht nur als Einführung gedacht, sondern auch als Überblick über die fortschreitende Entwicklung.

Daneben haben wir uns um mehr Klarheit und um eine knappere Darstellung bemüht. Die Klarheit geht zum Teil auf das Konto unseres Ordnungsschemas, wonach in jedem Kapitel drei verschiedene Auffassungen des jeweils betrachteten Begriffs und die Beziehungen zwischen diesen Auffassungen erörtert werden. Manche Studenten und manche Dozenten werden zwar auch künftig unglücklich darüber sein, daß wir darauf verzichten, am Schluß der Kapitel „Stellung zu beziehen“, doch eigentlich sollte dann kaum noch jemand im Zweifel darüber sein, welches die Hauptprobleme und welches die relevanten Lösungsvorschläge sind.

Zwei Kritikpunkte hinsichtlich der früheren Auflagen kommen uns immer wieder zu Ohren. Zum einen wird (manchmal) geklagt, wir hätten eine Auffassung oder deren Kritik nicht richtig wiedergegeben, und ferner wird (häufiger) bemängelt, ein entscheidend wichtiges Thema oder ein bedeutender Autor sei gar nicht erwähnt worden. Daß die Anzahl der verfehlten Darstellungen diesmal geringer ist, hoffen wir. Doch leider ist es unumgänglich, daß wir uns nicht alle einig sind darüber, welches die maßgeblichen Themen und Autoren sind. Es ist selbstverständlich, daß die hier behandelten Themen unsere eigenen Interessen und Urteile widerspiegeln.

Bei der zweiten Art von Kritik geht es darum, der Text sei „zu schwierig“. Offenbar sind wir mittlerweile in professioneller und in akademischer Hinsicht überhaupt weit entfernt von den Maßstäben, die einst durch ein Buch wie *Ernest Nagels The Structure of Science* gesetzt wurden. Manche erblicken darin ein Zeichen des Verfalls; andere begrüßen den Wandel als Signal der Befreiung von der Borniertheit des herkömmlichen Positivismus und seiner Methoden. Wir haben nicht die Absicht, hier zu dieser Auseinandersetzung Stellung zu nehmen. Doch auf den Vorwurf „zu schwierig“ wollen wir kurz eingehen: Überall, wo sich die Schwierigkeit aus mangelnder Klarheit, aus unnötig komplizierter Darstellungsweise oder aus dem übertriebenen Gebrauch von Fachterminologien ergeben hat, haben wir versucht, den Fehler zu beheben. Aber wir haben ebenfalls versucht, nicht so zu tun, als seien die Probleme weniger kompliziert, als sie es nun einmal sind. In einem Einführungstext kommt man gar nicht umhin, manches zu glätten und abzurunden. Dennoch kann es nicht ausbleiben, daß Begriffe vorkommen, die beim erstmaligen nicht ohne weiteres verstanden werden, und Argumente, mit denen man sich recht detailliert auseinandersetzen muß. Hier dürften drei Hinweise angebracht sein: Erstens, ein Text ist eine Einführung, sofern der Student von seiner Lektüre zu fortgeschritteneren Erörterungen übergehen kann. Wir sind der Überzeugung, daß sich jeder, der unser Buch durchgearbeitet hat, sofort anschließend einen großen Teil der heutigen Literatur vornehmen kann. Zweitens, aus langer Erfahrung wissen wir, daß die Studenten Argumente spannend finden, egal, wie komplex diese Argumente auch sein mögen; nur müssen sowohl die Prämissen als auch die Konklusionen deutlich angegeben werden. Wir für unser Teil legen häufig mehr Wert auf die Argumente, die die verschiedenen Behauptungen stützen sollen, als auf die jeweiligen Behauptungen selbst. Drittens, Zuversicht und Spannung, die beide auf dem Gefühl beruhen, man habe etwas entdeckt und gemeistert, rühren daher, daß man sich mit einem Stoff beschäftigt hat, der in keinem Sinne „verwässert“ war. An Lehrveranstaltungen über die Wissenschaftsphilosophie sollten wir im Hinblick auf Begriffsstrenge und Vorkenntnisse die gleichen Ansprüche stellen wie an Lehrveranstaltungen über einzel-

wissenschaftliche Themen. Dann wird sich zumindest bei einem Großteil der Studenten das gleiche Gefühl einstellen, etwas geleistet zu haben und sich darüber freuen zu dürfen.

Die gemeinsame Arbeit an diesem Buch hat uns großes Vergnügen bereitet. Dies ist womöglich ein weiterer Grund, weshalb wir den Text immer wieder umarbeiten. Auch von seiten der Freunde und Kollegen sind uns ständig Hilfe und Anregungen zuteil geworden. Viele ihrer Vorschläge sind in das Buch aufgenommen worden, doch keiner von ihnen ist verantwortlich für unsere Art der Darstellung. Besonders danken möchten wir in diesem Zusammenhang *Georg Dorn, Clark Glymour, Henry Kyburg, Roger Rosenkrantz, Wesley Salmon, Erhard Scheibe, Paul Teller, Bas van Fraassen, Jules Vuillemin* und *John Winnie*. Wie es sich nun einmal trifft, haben nahezu alle von ihnen in letzter Zeit auch wichtige Beiträge zur wissenschaftlichen Literatur beigesteuert. Auch dafür sind wir dankbar.

Karel Lambert, University of California, Irvine
Gordon G. Brittan jr., Montana State University

Inhalt

Vorwort zur zweiten Auflage	3
Vorwort zur dritten Auflage	7
<i>Kapitel I: Einleitung</i>	13
<i>Kapitel II: Erklärung</i>	25
1. Einleitung	25
2. Die Daten	28
3. Die klassische Theorie der wissenschaftlichen Erklärung . . .	33
4. Die kausal-statistische Theorie der wissenschaftlichen Erklärung	41
5. Die pragmatische Theorie der wissenschaftlichen Erklärung . .	52
6. Erklärung und Gesetze	61
7. Erklärung und Prognose	69
8. Intentionale Erklärung	74
9. Erklären und Verstehen	82
10. Schlußbemerkung	88
<i>Kapitel III: Bestätigung</i>	91
1. Einleitung	91
2. Bestätigung oder Bewährung	94
3. Bestätigung durch „positive Einzelfälle“	100
4. Die Bayessche Analyse der Bestätigung	114
5. Bestätigung nach dem Münchhausenprinzip	128
6. Bewertung. Das Problem der Relevanz	140
<i>Kapitel IV: Theorien</i>	143
1. Einleitung	143
2. Die klassische Auffassung der Theorien	145
3. Die historistische Theorienauffassung	164
4. Die semantische Theorienauffassung	176
5. Die Realität wissenschaftlicher Entitäten	184
6. Die Rationalität der Theorienwahl	197
<i>Kapitel V: Das Wesen der Mathematik</i>	211
1. Einleitung	211
2. Logische Wahrheiten	213

3. Die Zurückführung der Mathematik	216
4. Die sprachbezogene Theorie der Wahrheit	219
5. Logik und Mathematik	222
6. Wahrheit durch Konvention	226
7. Mathematik und Wissenschaft	230
<i>Kapitel VI: Grenzen der wissenschaftlichen Erklärung</i>	<i>241</i>
1. Einleitung	241
2. Determinismus und wissenschaftliche Erklärung.	242
3. Reduktionismus, Vereinigung und wissenschaftliche Erklärung	248
Register	259

Kapitel I

Einleitung

Im großen und ganzen gibt es drei Möglichkeiten, wie das Interesse der Philosophen für die Wissenschaft Gestalt annimmt. Die erste Möglichkeit beinhaltet den Versuch, die Angemessenheit des wissenschaftlichen Weltbilds zu bestimmen sowie herauszubekommen, ob es sich in Einklang bringen läßt mit dem Bild, das sich den Sinnen und dem unbefangenen Geist darbietet, und seine eventuellen Grenzen zu ermitteln. So beruhte etwa der physikalische Fortschritt des siebzehnten Jahrhunderts zum Teil auf der Voraussetzung, die Welt sei eine riesige Maschine oder einer solchen Maschine überaus ähnlich; das Verhalten der Dinge zu verstehen, hieß, sie mechanisch zu verstehen, d. h. im Sinne ihrer Bewegung und der Wechselwirkung ihrer Teile. Die Philosophen warfen nun die Frage auf, ob diese Voraussetzung ohne Einschränkung aufrechterhalten werden könne. Diese Frage beantwortete der französische Philosoph und Mathematiker *René Descartes* im fünften Teil seiner Abhandlung über die Methode (1637) mit Nein: Nicht alles menschliche Verhalten sei mechanisch zu erklären, namentlich nicht das sprachliche Verhalten. Nach der Auffassung von *Descartes* und ähnlich gesinnten Denkern gab das wissenschaftliche Weltbild also keine angemessene Darstellung des Menschen, wie exakt es in anderen Hinsichten auch immer sein mochte.

Eine weitere übliche Voraussetzung der Physiker des siebzehnten Jahrhunderts besagte, die Welt bestehe letztlich aus nicht wahrnehmbaren Teilchen, die zwar eine bestimmte Größe und eine bestimmte Form besäßen, aber weder Farbe noch Geschmack oder Geruch. Aber auch in diesem Fall stellten manche Philosophen die Frage, ob es sich wirklich so verhalten könne oder ob wir dergleichen überhaupt wissen könnten, da unsere gesamte

Erkenntnis doch auf der Sinneserfahrung beruhe und da wir außerstande seien, farb-, geschmack- oder geruchlose Gegenstände oder gar Gegenstände, die aufgrund ihrer Winzigkeit unsichtbar sind, sinnlich wahrzunehmen. Diesen Gedankengang betonte namentlich *David Hume* in seinem Traktat über die menschliche Natur (1739).

Eine zweite Form, die das philosophische Interesse an der Wissenschaft annimmt, hängt zusammen mit der Untersuchung spezieller innerwissenschaftlicher Begriffe oder mit der Analyse bestimmter wissenschaftlicher Theorien. Ein aus der Wissenschaftsgeschichte bekanntes Beispiel ist *George Berkeleys* Untersuchung des *Newtonschen* Bewegungsbegriffs in der Schrift *De Motu* (1726). *Berkeley* macht hier z. B. geltend, der Bewegungsbegriff *Newtons* sei nicht durchweg erklärungsfähig, und darüber hinaus behauptet er, für die Begriffe des absoluten Raums und der absoluten Zeit gebe es keine angemessene empirische Basis. Sobald diese Begriffe analysiert werden, erweisen sie sich als problematisch; und es ist die Aufgabe des Philosophen oder des philosophisch gesinnten Wissenschaftlers, diese Probleme zu lösen, indem er die Begriffe klärt oder ihre Ersetzung durch andere empfiehlt. Nehmen wir ein Beispiel aus neuerer Zeit: Heute untersuchen manche Philosophen der Psychologie den Begriff „Information“, um sein Erklärungsvermögen zu bestimmen sowie die genaue Aussagekraft der These, im Grunde seien die Menschen nichts anderes als Maschinen zur Informationsverarbeitung.

Drittens geht es den Philosophen darum, die wissenschaftliche Tätigkeit als solche zu beschreiben und dabei herauszustreichen, was nach ihrer Meinung die allgemeinen Merkmale und charakteristischen Formen dieser Tätigkeit sind. Diese dritte Art von Interesse beinhaltet die Analyse von Begriffen, die in den Arbeiten der Wissenschaftler eigentlich keine große Rolle spielen, sondern die von Philosophen verwendet werden, um das Tun der Wissenschaftler zu kennzeichnen.¹ Da man annimmt, daß

¹ Soziologen und Wissenschaftshistoriker versuchen ebenfalls, das Tun der Wissenschaftler zu beschreiben. Soweit es überhaupt möglich ist, eine einigermaßen klare Unterscheidung zu treffen, ist es für den

sich die Wissenschaftler in erster Linie damit beschäftigen, das Vorkommen umfassender Erscheinungsbereiche zu *erklären* und ihre *Theorien* zu *bestätigen*, untersuchen die Wissenschaftsphilosophen die Begriffe der Erklärung, der Bestätigung und der Theorie.

Im vorliegenden Buch liegt die Betonung auf der dritten Art von Interesse. Dementsprechend behandeln die folgenden drei Kapitel nacheinander die Begriffe der Erklärung, der Bestätigung und der Theorie. Diese Betonung ist typisch für einen großen Teil der neueren wissenschaftsphilosophischen Arbeiten. Im Zuge dieser Darstellung werden wir auch die zweite Interessenform berücksichtigen und eine Reihe von innerwissenschaftlichen Begriffen kurz erörtern. Im sechsten Kapitel schließlich, das von den Grenzen der wissenschaftlichen Erklärung handelt, werden wir uns der ersten der genannten philosophischen Interessenformen zuwenden. Dabei sollte klar sein, daß sich diese verschiedenen Interessenformen nicht scharf auseinanderhalten lassen. Jeder Versuch, die Grenzen der wissenschaftlichen Erklärung zu bestimmen, wird davon abhängen, wie der Begriff der wissenschaftlichen Erklärung analysiert wird, usw. Was den Namen „Wissenschaftsphilosophie“ trägt, umfaßt unweigerlich in wechselndem Maße alle drei Bereiche.

Anhand der bisher angeführten Beispiele sollte deutlich werden, daß die Wissenschaftsphilosophie zum großen Teil eine reflexive Tätigkeit ist. Sie geht aus von konkreten wissenschaftlichen Leistungen und untersucht dann im weiteren die Implikationen, Begriffe und Methoden, die in diesen Leistungen Gestalt gewinnen und enthalten sind. Damit ist allerdings nicht gesagt, daß die Arbeit des Philosophen ohne Wirkung bleibt auf die künftigen wissenschaftlichen Entwicklungen. Die philosophische Spekulation hat schon des öfteren zur Schaffung von neuen Theorien

Wissenschaftsphilosophen bezeichnend, daß er sich vor allem um die abstrakten und allgemeinen Elemente der wissenschaftlichen Tätigkeit kümmert und dabei ein Verfahren anwendet, das sowohl die Begriffsanalyse umfaßt als auch den Versuch, verschiedene wissenschaftliche Entwicklungen nicht nur zu beschreiben, sondern auch zu bewerten.

und Methodologien geführt. Und wenn es in den Wissenschaften zu revolutionären Gärungsprozessen kommt, läßt sich die Unterscheidung zwischen wissenschaftlicher und philosophischer Tätigkeit gar nicht ohne weiteres durchhalten, wie z. B. im Fall der *Einsteinschen* Analyse des Begriffs der Gleichzeitigkeit. In solchen Zeiten befaßt sich der Wissenschaftler ebensosehr wie der Philosoph mit Begriffsanalyse und Bewertung der Grundfragen. Dennoch ist nicht daran zu rütteln, daß die Philosophie ihrem Wesen nach reflexiv ist. Oft wird sogar behauptet, die moderne Philosophie (die bei *Descartes* beginnt und über *Kant* bis heute reicht) sei in ihrer bedeutenden Periode im Grunde nichts anderes als ein erweitertes Reflektieren über die wissenschaftliche Revolution des sechzehnten und des siebzehnten Jahrhunderts und insbesondere über die von *Isaac Newton* herbeigeführte Synthese der physikalischen Theorie.

Die Entwicklungen in der heutigen Wissenschaftsphilosophie wurden durch eine andere Reihe revolutionärer Entwicklungen auf den Weg gebracht, die sich gegen Ende des neunzehnten und zu Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts in den Naturwissenschaften und in der Mathematik abspielte. Zu den besonders hervorstechenden Ereignissen gehören der Zusammenbruch der *Newtonschen* Physik und ihre (in verschiedener Weise und auf verschiedenen Ebenen erfolgte) Ersetzung durch *Einsteins* Relativitätstheorie und die Quantentheorie, die Aufstellung neuer Grundlagentheorien für die Mathematik und die damit einhergehende Entwicklung der mathematischen Logik, die Entstehung der mechanistischen Biologie und das Auftauchen der Verhaltens- und Sozialwissenschaften. Obwohl diese Geschehnisse vielleicht nicht so erschütternd gewirkt haben wie die geistige Krise, die durch die revolutionären Vorgänge des sechzehnten und siebzehnten Jahrhunderts hervorgerufen wurde, als der englische Dichter *John Donne* schrieb: „Alles ist zerbrochen, jeglicher Zusammenhang ist dahin, alles ist nur noch Ersatz und Wechselbeziehung“, so haben sie dennoch eine tiefreichende Wirkung auf unsere Kultur ausgeübt und die Philosophen dazu gezwungen, neue Untersuchungen anzustellen über die Grundlagen der wissenschaftlichen Erkenntnis, über das Wesen der wissenschaft-

lichen Erklärung und über die Angemessenheit des wissenschaftlichen Weltbilds.

Die erste umfassende Antwort auf diese neu aufgeworfenen Fragen wird häufig als „logischer Empirismus“ (mitunter auch als „logischer Positivismus“) bezeichnet. Diese Theorie nennen wir im folgenden die „klassische“ Auffassung. In Umrissen wurde sie zunächst von dem Physiker und Philosophen *Ernst Mach* (1838–1916) entworfen und dann in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts unter anderem von *Rudolf Carnap*, *Herbert Feigl*, *Carl Hempel*, *Ernest Nagel* und *Hans Reichenbach* weiter ausgearbeitet.²

Diese klassische Auffassung wird in den folgenden Kapiteln eingehend untersucht. Da ein großer Teil dieser Untersuchung auf dem Wege der Kritik erfolgt, ist es nötig, sowohl die Grundzüge dieser Auffassung als auch die Hauptmotive ihrer Vertreter von vornherein klarzustellen. Auch wenn die Wissenschaftsphilosophie heute nicht mehr von der klassischen Auffassung dominiert wird, sollte man die Ursachen ihrer Kraft und ihres weitreichenden Einflusses dennoch verstehen und würdigen.

Dazu können wir zunächst die Situation näher betrachten, in der sich *Ernst Mach*, der erste logische Empirist, in den letzten Jahren des neunzehnten Jahrhunderts befand. Dies war – aus Gründen, die wir bereits genannt haben – eine Zeit rascher Veränderungen und geistiger Krisen. Zwei Überlegungen waren für *Mach* von höchster Wichtigkeit. Die eine hatte mit der Aufstellung der atomistischen Theorie der Materie zu tun. Auf der Grundlage der Arbeiten von *John Dalton* (1766–1844) beriefen sich die Physiker und insbesondere die Chemiker im neunzehnten Jahrhundert zunehmend auf den Atomismus, um ihre Erklärungen zu formulieren. Doch dadurch, daß sie sich auf diese Theorie beriefen, wurde ein Problem aufgeworfen: Da Atome nicht beobachtbar sind, fragte man sich, welche Art von

² Die wohl umfassendste und systematischste einbändige Darstellung der klassischen Auffassung findet sich in *Nagels* *The Structure of Science*.

Belegen für ihre Einführung sprechen könnte und wie es möglich wäre, die empirische Bedeutung der Theorien, in die sie Eingang fänden, zu beurteilen. *Mach* verspürte keine Neigung, die atomistische Theorie zu akzeptieren. Nach seiner Auffassung mußten Atome prinzipiell unbeobachtbar sein (denn es fehlten ihnen die sinnlich wahrnehmbaren Eigenschaften Farbe, Geschmack und Geruch); d. h. nach seiner Meinung *konnte* es gar keine Belege geben, die für die Einführung der Atome sprachen. Er hielt Atome nicht für etwas Physisches, sondern für etwas Metaphysisches, und daher wollte er ihnen – obwohl sie Gegenstände der Spekulation sein mochten – keinen Platz in der *Wissenschaft* zubilligen. Dieser Gedankengang setzte eine mehr oder weniger scharfe Unterscheidung zwischen Physik und Metaphysik, zwischen Wissenschaft und Nichtwissenschaft voraus. *Machs* philosophische Bemühungen richteten sich größtenteils darauf, eine solche scharfe Trennlinie zu ziehen. Sobald sie gezogen wäre, meinte er, bestünde die Möglichkeit, solche metaphysischen Elemente wie Atome, Kräfte, den absoluten Raum und die absolute Zeit aus den allgemein akzeptierten Theorien zu entfernen und die Wissenschaft somit auf eine feste und durchweg empirische Grundlage zu stellen.

Die zweite Überlegung, die *Mach* besonders am Herzen lag, zwang ihn ebenfalls auf den Weg zu einer Unterscheidung zwischen Wissenschaft und Nichtwissenschaft. Diese Überlegung hing mit der kulturellen Rolle zusammen, die von der Wissenschaft gespielt wurde, und ist nicht so leicht in Kürze zu erklären (obwohl sie an die oben angedeutete „idealistische“ Reaktion von Philosophen wie *Descartes* und *Berkeley* auf die erste wissenschaftliche Revolution erinnert). Großenteils aufgrund des Erfolgs der *Newtonschen* Theorien bei der Erklärung und Prognose von Himmelserscheinungen und aufgrund der allmählichen Übertragung dieser Theorien auf neue Bereiche (wie z. B. die Elektrizität), behaupteten viele Denker des neunzehnten Jahrhunderts, *jede* wissenschaftliche Theorie müsse – ebenso wie die Theorien *Newtons* – sowohl mechanistisch als auch deterministisch sein und schon bald würde die derart konzipierte Wissenschaft in der Lage sein, jede sinnvolle Frage über die

Welt, die Menschen und die Stellung der Menschen in der Welt zu beantworten. Doch gegen Ende des neunzehnten Jahrhunderts wurden ernsthafte Zweifel laut an diesen Behauptungen und an der durch sie ausgemalten wackeren neuen Wissenschaftswelt. Erstens blieben die Bemühungen, mechanisch-deterministische Theorien insbesondere auf dem Gebiet der menschlichen Sinneswahrnehmung auf Physiologie und Psychologie zu übertragen, ergebnislos. Zweitens schien die allgemeine Anwendung des mechanisch-deterministischen Bildes wenig Platz zu lassen für Freiheit, Würde oder Hoffnung, und erst recht für die Ansprüche der überlieferten Religion. Drittens schienen die Fortschritte der Wissenschaft trotz der Versprechungen ihrer besonders begeisterten Fürsprecher wenig dazu beizutragen, das Leben der Menschen glücklicher oder kooperativer zu gestalten. Kurz, es kam zu einer kräftigen Reaktion gegen die Wissenschaft. In den Augen ihrer Kritiker hatte sie eine ganze Reihe von Versprechen gebrochen und es war ihr mißlungen, in ihrem Bild der Dinge einen Platz für die Menschen zu finden oder ihre soziale Lage zu verbessern. *Mach* und vielen anderen Wissenschaftlern seiner Zeit war daran gelegen, die Wissenschaft gegen diese Vorwürfe zu verteidigen und zum Gegenangriff überzugehen auf jene Theologen, Metaphysiker und Poeten, die herbeieilten, um das „Vakuum“ zu füllen, das nach dem vermeintlichen „Bankrott“ der Wissenschaften zurückgeblieben war. Auch hier verfolgte *Mach* die Strategie, eine Unterscheidung zwischen Wissenschaft und Nichtwissenschaft zu treffen. Er pochte darauf, daß die richtig verstandene Wissenschaft in der Formulierung und empirischen Überprüfung von allgemeinen Sätzen bestehe, mit deren Hilfe es möglich sei, Naturerscheinungen sowohl zu erklären als auch zu prognostizieren. Und diese allgemeinen Sätze seien eigentlich nichts weiter als praktische Zusammenfassungen unserer Sinneserfahrungen. Daraus folgt, daß die Wissenschaft als solche nicht auf mechanische oder deterministische Theorien festgelegt ist (wie sehr gewisse mechanische Analogien auch auf weitere Experimente hindeuten mögen). Bleiben derartige Theorien aus, so ergibt sich daraus keineswegs ein Einwand gegen das wissenschaftliche Unterfangen. Die Wissenschaft liefert uns auch nicht so etwas wie eine letzte Erklärung des

wirklichen Wesens der Welt, sondern nur eine Erklärung des Gangs unserer Sinneserfahrungen. Fragen in bezug auf das letzte Wesen der Wirklichkeit sind empirisch nicht entscheidbar und daher unwissenschaftlich. Und schließlich glaubte *Mach* auch nicht an die Möglichkeit, gesellschaftliche Mißstände durch wissenschaftliche Heilverfahren zu beheben. Es sei ein Unterschied zu machen zwischen Tatsachenfragen und Wertfragen, und soziale Fragen seien häufig wertbeladen. Auf diese Weise hoffte *Mach*, indem er zu dem ihm vorschwebenden „Kern“ der wissenschaftlichen Tätigkeit vordrang, diese vor den Angriffen ihrer Gegner zu schützen.

Dieses Vorgehen beruht auf der Unterscheidung zwischen Wissenschaft und Nichtwissenschaft. Doch wie soll diese Unterscheidung getroffen werden?³ *Mach* war der Ansicht, *wissenschaftliche* Aussagen seien intersubjektiv überprüfbar und *wissenschaftliche* Begriffe seien mit Hilfe empirischer Beobachtungen zu analysieren. Seine philosophischen Nachfolger verknüpften diese beiden Thesen im Rahmen der „verifikationistischen“ Bedeutungstheorie, obwohl *Mach* selber es nicht so ausgesprochen hatte. Diese Theorie ist nicht leicht zu formulieren; viele Philosophen haben sich sogar gefragt, ob es überhaupt möglich ist, sie in einer Weise auszudrücken, die weder falsch noch trivial ist. In groben Zügen darf man sagen, die Bedeutung der Begriffe und Aussagen sei nach dieser Theorie im Hinblick auf die Möglichkeiten der Verifikation ihrer Anwendung zu verstehen. Bedeutung wird also im Sinne der Verifikationsmethode aufgefaßt. Ein Satz hat insoweit Bedeutung, als es zumindest prinzipiell möglich ist, ihn zu verifizieren.⁴ Und falls es im Gegenteil unmöglich ist, eine gegebene Aussage zu verifizieren – falls es also keine Menge von Beobachtungen gibt, durch die sich die Wahrheit oder Falschheit der Aussage beweisen läßt –, dann

³ Diese Fragestellung wird häufig als „Abgrenzungsproblem“ bezeichnet.

⁴ Der Satz „Es gibt Leben auf fremden Planeten“ ist bisher zwar weder verifiziert noch falsifiziert worden, doch wir wissen, was erforderlich ist, um ihn zu verifizieren oder zu falsifizieren.

ist diese Aussage sinnlos.⁵ Nach Auffassung der logischen Empiristen ist eine große Anzahl philosophischer Sätze über das eigentliche Wesen der Wirklichkeit z. B. nicht verifizierbar und daher sinnlos. So verstanden, sind sie außerdem keine „wissenschaftlichen“ Sätze.

Die Verifikationstheorie der Bedeutung verweist auf ein doppeltes Interesse, das sich zum einen auf Fragen der Sprache und zum anderen auf Fragen der Verifikation bzw. der empirischen Bedeutung richtet. Dieses doppelte Interesse soll durch die Bezeichnung „logischer Empirismus“ zum Ausdruck gebracht werden. In der Darstellung von *Machs* Nachfolgern⁶ handelt es sich dabei einerseits um eine großenteils sprachbezogen oder *formal* (nämlich mit den Hilfsmitteln der modernen Logik) verfahrenende Darstellung der Begriffe, die wir zur Beschreibung der wissenschaftlichen Tätigkeit benutzen. Eine Analyse der Begriffe „Erklärung“, „Bestätigung“ und „Theorie“ liefern heißt demnach, die logischen Beziehungen zwischen Arten von Aussagen aufzeigen. Oder um es ein wenig anders zu formulieren, das Interesse der logischen Empiristen gilt in hohem Maße der *Struktur* der Wissenschaft. Tendenziell betrachten sie sogar die Philosophie als Wissenschaft von der Wissenschaft und die Form oder Sprache der Wissenschaft als Gegenstand ihrer Untersuchungen. An-

⁵ Um es wenigstens ein wenig präziser auszudrücken: Die logischen Empiristen kennen zwei Arten sinnvoller Aussagen, nämlich die faktenbezogenen Aussagen (die verifizierbar sind) und die nicht faktenbezogenen Aussagen (die ausschließlich aufgrund der Bedeutung der in ihnen enthaltenen Wörter wahr oder falsch sind).

⁶ Historische Darstellungen dieser Entwicklung finden sich in den beiden folgenden autobiographischen Arbeiten: Vom Standpunkt des Beteiligten berichtet *Carnap* in dem von *P. A. Schilpp* herausgegebenen Band *The Philosophy of Rudolf Carnap*, Open Court (1963), und vom Standpunkt des einst Mitwirkenden und späteren Kritikers erzählt *Karl Popper* in dem vom selben Herausgeber besorgten Band *The Philosophy of Karl Popper*, Open Court (1974). Vgl. ferner die von *John Blackmore* verfaßte Biographie über *Ernst Mach*, University of California Press (1972) und die hervorragende Darstellung der damaligen geistigen Situation in dem Buch *Molecular Reality* von *Mary Jo Nye*, American Elsevier (1972).

dererseits wird von seiten der Position des logischen Empirismus großer Nachdruck auf den *empirischen* Charakter der Wissenschaft gelegt. Wissenschaftliche Erklärungen sind empirische insofern, als sie auf Gesetzen oder Verallgemeinerungen beruhen, die bestätigt worden sind und die zu Prognosen führen, die sich verifizieren lassen. Wissenschaftliche Theorien schreiben ihre Bedeutung von der Art und Weise her, in der ihrem Vokabular eine Interpretation gegeben werden kann, die sich auf die Sinneserfahrung stützt.

Die übrigen Hauptthemen der klassischen Position des logischen Empirismus ergeben sich unmittelbar aus dieser doppelten Betonung der Struktur der Wissenschaft einerseits und der (nach Auffassung seiner Vertreter) empirischen Bedeutung. Die Angemessenheit und Autorität des wissenschaftlichen Weltbilds in der ihm entsprechenden Sphäre⁷ setzt der logische Empirismus von Anfang an voraus und liefert eine Analyse der Begriffe „Erklärung“, „Bestätigung“ und „Theorie“, die es uns gestattet, die empirischen Grundlagen dieser Angemessenheit und dieser Autorität zu verstehen. Nach klassischer Auffassung gibt es nur ein einziges Modell der wissenschaftlichen Erklärung, das die Wissenschaft in hohem Maße *als Wissenschaft* charakterisiert, wobei der wissenschaftliche Fortschritt als allmähliche Anhäufung von mehr und besseren Information über die Welt – oder zumindest über unsere menschliche Welterfahrung – angesehen wird. Theorien stellen objektive Thesen auf, denn sie können durch Vergleich mit den Tatsachen intersubjektiv verifiziert oder falsifiziert werden, und sie sind entweder richtig oder nicht.

Diese historisch bedeutsame Auffassung ist von wenigstens drei verschiedenen Seiten herausgefordert worden. Da gibt es erstens diejenigen, die zwar den allgemeinen Rahmen und die zugrundeliegenden Voraussetzungen des logischen Empirismus akzeptie-

⁷ Und nicht z. B. als Grundlage von Ethik und Politik. Die beiden maßgeblichen Unterscheidungen, auf denen dieser Standpunkt beruht, sind die Unterscheidung zwischen faktenbedingt und sprachbedingt wahren Aussagen und die Unterscheidung zwischen Tatsachen und Werten.

ren, aber die eine oder andere ausgeführte Darstellungsweise ablehnen. So wird z. B. das im nächsten Kapitel betrachtete kausal-statistische Erklärungsmodell als verbesserte Fassung der traditionellen logisch-empiristischen Erklärung artikuliert, doch die Motive der herkömmlichen Analyse sollen dadurch keineswegs untergraben werden. Zweitens gibt es die Vertreter der Ansicht, daß die interessanten und wichtigen Fragen der Wissenschaftsphilosophie nicht bloß struktureller Art sind, wie nützlich die moderne Logik auch immer sein mag bei ihrer Untersuchung. Wie wir im nächsten Kapitel sehen werden, argumentieren etwa die Befürworter der pragmatischen Erklärungstheorie, daß die pragmatischen oder kontextbezogenen Aspekte der Erklärung ausschlaggebender sind als die formale Struktur paradigmatischer Erklärungen. Drittens gibt es die mit historischem Geschick verfahrenen Wissenschaftsphilosophen, die das logisch-empiristische Verständnis der empirischen Bedeutung und der (als eines der Hauptprobleme im vierten Kapitel erörterten) Beziehung zwischen Tatsachen und Theorien in Zweifel ziehen. Nach Ansicht dieser Philosophen sind Theorien in wichtigem Sinne „subjektiv“, und der wissenschaftliche Fortschritt sei keineswegs durch allmähliche Informationsanhäufung charakterisiert, sondern durch revolutionäre (und nicht unbedingt „progressive“) Umwälzungen. Schließlich wird die Auseinandersetzung zwischen den logischen Empiristen und ihren Kritikern davon abhängen, welche Ziel- und Zwecksetzungen der Wissenschaft und der Philosophie zugeschrieben werden.

Kapitel II Erklärung

1. Einleitung

„Das charakteristische Ziel der Wissenschaft“, schreibt ein bekannter Wissenschaftstheoretiker, „ist die Angabe systematischer und zuverlässig untermauerter Erklärungen“.¹ Doch hier stellt sich erstens die Frage, was „zuverlässig untermauert“ eigentlich bedeutet, und zweitens die Frage, was als wissenschaftliche Erklärung gilt. Dieses Kapitel beschäftigt sich mit der zweiten und das nächste Kapitel mit der ersten Frage.

Die Frage, was als wissenschaftliche Erklärung gilt, ist wichtig und schwierig. Für ihre *Wichtigkeit* gibt es zwei Hauptgründe: Erstens, wie schon aus dem oben angeführten Zitat hervorgeht, muß man, um sich über die Zielsetzung der Wissenschaft klarzuwerden, verstehen, was als wissenschaftliche Erklärung anerkannt werden kann. Zweitens, aufgrund des gewaltigen Ansehens, das die Wissenschaft genießt, werden wissenschaftliche Erklärungen mittlerweile als Maßstab angesehen für das, was eine wirkliche Erklärung ist. Demnach besteht eine bedeutende philosophische Aufgabe z. B. darin, festzustellen, welche Eigenschaften der astronomischen Erklärungen im Gegensatz zu den astrologischen Erklärungen Aufmerksamkeit und Achtung gebieten.

Die eben dargelegten Gründe sind weder die einzigen noch womöglich die zwingendsten Gründe für die Wichtigkeit der Frage „Was ist eine wissenschaftliche Erklärung?“. Man denke etwa an die zur Zeit in den Vereinigten Staaten ausgetragene Auseinandersetzung über schöpfungstheoretische Erklärungen

¹ Ernest Nagel: *The Structure of Science*, Hackett, S. 15.

der Entstehung des Lebens. Die Frage ist, ob diese Erklärungen zusammen mit den evolutionstheoretischen Erklärungen der Ursprünge des Lebens im Lehrplan berücksichtigt werden sollten. Wer dies verneint, pocht darauf, daß solche Erklärungen gar keine wissenschaftlichen Erklärungen sind; daher sei in wissenschaftlichen Lehrplänen für sie kein Platz. Oder denken wir abschließend an die immer wieder aufgeworfene Frage, ob es Grenzen der wissenschaftlichen Erklärung gebe. So wird z. B. häufig die Ansicht vertreten, da viele menschliche Handlungen freiwillig seien, während alle wissenschaftlichen Erklärungen die Determiniertheit des Verhaltens voraussetzen, sei menschliches Verhalten vielfach nicht wissenschaftlich erklärbar. Die Stichhaltigkeit dieser Argumentation hängt zum Teil ganz offensichtlich davon ab, was eigentlich eine wissenschaftliche Erklärung ist. Auf diese Argumentation werden wir im letzten Kapitel dieses Buches detailliert eingehen.

Schwierig ist die Frage, was als wissenschaftliche Erklärung gilt, deshalb, weil das Wort „Erklärung“ nicht nur eine einzige klare und unterscheidbare Bedeutung hat. So kann man eine Erklärung zwar zunächst z. B. als Antwort auf eine Warum-Frage betrachten, doch es gibt viele verschiedene Arten von Warum-Fragen und daher mannigfaltige Möglichkeiten, sie zu beantworten.

Betrachten wir das Beispiel des Entwurfs der Verfassung der Vereinigten Staaten. Mit der Frage „Warum haben die Verfassungsväter auf speziellen Bestimmungen bestanden, z. B. auf der Wahl des Präsidenten durch ein Wahlmännergremium anstatt durch eine direkte Volksabstimmung?“ könnte man zur Angabe von Gründen für das Vorgehen der Verfassungsväter auffordern, also eine *Rechtfertigung* oder *Verteidigung* ihres Handelns verlangen. Eine angemessene Antwort wäre hier die Anführung der Argumente, die *Hamilton*, *Madison* und *Jay* in den *Federalist Papers* nennen, darunter etwa die Begründung, es sei am ehesten wahrscheinlich, daß „eine aus der großen Masse von ihren Mitbürgern ausgewählte kleine Anzahl von Personen über die Kenntnisse und das Unterscheidungsvermögen verfügt“, die notwendig sind, um eine derart wichtige Entscheidung zu treffen. Möglich wäre aber auch, daß die Frage auf eine *Erklärung*

ihrer Handlungen abzielt, auf eine Angabe ihrer Motive und Zielsetzungen. In diesem Fall könnte es als Antwort angebracht sein, daß man die (heftig umstrittene) These ins Feld führt, wonach die Verfassungsväter in erster Linie ihre eigenen wirtschaftlichen Interessen schützen wollten und meinten, dies ließe sich unter anderem dadurch erreichen, daß man die Wahl des Präsidenten einer kleinen Gruppe von Besitzenden vorbehalte.²

Wir werden also nicht nach einer Theorie Ausschau halten, die jede Art von Warum-Frage erfaßt, sondern zunächst werden wir uns auf eine Art von Warum-Frage konzentrieren, während wir die anderen aufgrund ihrer relativen Bedeutungslosigkeit außer acht lassen. Dieser Aspekt der Theoriebildung ist nicht ungewöhnlich; das Aufstellen von Theorien beinhaltet stets ein gewisses Maß an Festsetzung.

Galileos Theorie der Bewegung ist ein treffendes Beispiel. Die *Aristotelische* Theorie, die durch sie verdrängt wurde, war von der Grundfrage ausgegangen: Warum bewegt sich ein Körper? Dieser Fragestellung hatte die Annahme zugrunde gelegen, von Natur aus befinde sich der Körper im Ruhezustand, weshalb seine Bewegung der Erklärung bedürfe. Von *Galileos* Standpunkt war dies eine nutzlose Frage, durch die die Physiker dazu angeregt wurden, kausale Mechanismen zu postulieren, wo es gar keine gab. Nach seiner Theorie wird die Voraussetzung, ein Körper befinde sich „von Natur aus“ im Ruhezustand, abgelehnt, weshalb dann auch kein Grund besteht zu fragen, warum sich der Körper bewege. Man könnte zwar den Eindruck haben, daß die *Aristotelische* Frage auf der Hand lag, doch daß sie von *Galileo* für unberechtigt erklärt wurde, zeitigte – wie wir heute alle wissen – überaus fruchtbare Konsequenzen.

Außerdem werden wir unsere Aufmerksamkeit in erster Linie auf Erklärungen von Ereignissen oder konkreten Sachverhalten beschränken. Konkrete Sachverhalte sind Situationen in der empirischen Welt, wie z. B. daß jemand die Annahme von Nah-

² Diese These wird aufgestellt in *Charles Beard: An Economic Interpretation of the Constitution.*