

Wissenschaftstheorie

Ein Studienbuch

von

Andreas Bartels, Manfred Stöckler

2., durchges. und korr. Aufl.

Wissenschaftstheorie – Bartels / Stöckler

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

mentis 2009

Verlag C.H. Beck im Internet:

www.beck.de

ISBN 978 3 89785 591 5

KAPITEL 0

Einleitung

Andreas Bartels / Manfred Stöckler

Der vorliegende Band stellt die philosophische Disziplin „Wissenschaftstheorie“ in ihrer historischen Genese und Entwicklung, in ihren wesentlichen systematischen Fragestellungen, sowie in einigen ihrer zentralen Anwendungsbereiche in einführenden Texten vor. Daraus ergibt sich die Einteilung des Bandes in die drei Leitthemen **I. Wissenschaft und Wissenschaftstheorie in ihrer Entwicklung**, **II. Wissenschaft systematisch betrachtet**, und **III. Wissenschaftstheorie angewendet**.

Gegenüber den ‚aus einer Hand‘ geschriebenen Einführungen in die Wissenschaftstheorie besteht die Besonderheit des Bandes darin, dass die einzelnen insgesamt 14 Kapitel von verschiedenen Wissenschaftsphilosophen der deutschsprachigen Philosophie geschrieben wurden. Die besondere Expertise der Autoren für die von ihnen einführend behandelten Themen, sowie die besonderen philosophischen Konturen, die sie ihren Themen geben, erzeugen in ihrer Gesamtheit das Bild einer durch inhaltliche und stilistische Vielfalt geprägten Landschaft gegenwärtiger Wissenschaftstheorie.

Wissenschaftstheorie ist zwar in ihrem Kern heute noch immer, was sie in ihren Anfängen in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts gewesen ist, nämlich logische und semantische Analyse der Struktur wissenschaftlicher Theorien. Seit den späten 1950er Jahren hat sich die Wissenschaftstheorie aber dem Thema der Theoriendynamik, des *Wandels* des wissenschaftlichen Wissens geöffnet, sie zieht das *experimentelle*, nicht in Theorien kodierte wissenschaftliche Wissen und überhaupt Wissenschaft als *Praxis* stärker in Betracht und sie knüpft stärker als in ihrer frühen Phase an traditionelle philosophische Fragestellungen und Diskussionen der Erkenntnistheorie, Sprachphilosophie, Naturphilosophie und Metaphysik an.

Der Band beginnt daher mit dem **Leitthema I: Wissenschaft und Wissenschaftstheorie in ihrer Entwicklung**. In *Kapitel 1: Wege der Wissenschaftsphilosophie im 20. Jahrhundert* von Martin Carrier wird zunächst ein Überblick über die Gegenstandsbereiche und die historische Entwicklung der Wissenschaftstheorie selbst gegeben, vom Wiener Kreis und dem logischen Empirismus, über die Theoriendynamik und die neueren Tendenzen einer sozialwissenschaftlich orientierten Wissenschaftsforschung bis zum „Neuen Experimentalismus“. Carrier kommt zu dem Schluss, dass die Wissenschaftstheorie insgesamt eine „Wende zur Praxis“ vollzogen hat. Wissenschaftstheorie kann als ‚angewandte Philoso-

phie‘ verstanden werden, jedenfalls seitdem die „Wirklichkeit des Labors“, die „Wechselbeziehungen von Wissenschaft und Gesellschaft“ und nicht zuletzt historische Entwicklungsvorgänge der Wissenschaft ins Zentrum ihres Interesses gerückt sind.

Die historische Entwicklung der Wissenschaft ist durch Abfolgen wissenschaftlicher Theorien gekennzeichnet. Theorien werden verworfen, wenn sie aufhören empirisch erfolgreich zu sein, neue Theorien treten an ihre Stelle. Um Einblicke in die Mechanismen gewinnen zu können, die solche Prozesse der Theoriendynamik vorantreiben, benötigt man Aufschluss über die innere Struktur wissenschaftlicher Theorien. Deshalb hat *Kapitel 2: Modelle der Struktur und Dynamik wissenschaftlicher Theorien* von Ulrich Gähde verschiedene Modelle des inneren Aufbaus von Theorien und deren Leistung in der Erklärung der Veränderung und Ablösung wissenschaftlicher Theorien zum Gegenstand. Gähde vergleicht drei einflussreiche Auffassungen wissenschaftlicher Theorien, die auf Popper und Lakatos zurückgehenden Konzeptionen sowie das strukturalistische Theorienkonzept, anhand eines wissenschaftshistorischen Fallbeispiels, den Bahnabweichungen des Merkur relativ zu den Vorhersagen der Newtonschen Theorie („Merkur-Anomalie“), die zu einem lange Zeit ungelösten Konflikt zwischen Theorie und Erfahrung führten. Die Leistungskraft eines Theorienkonzepts erweist sich darin, dass es erlaubt zu verstehen, wie Wissenschaftler solche Konflikte zu lösen versuchen.

Leitthema II: Wissenschaft systematisch betrachtet umfasst die wesentlichen systematischen Fragestellungen der Wissenschaftstheorie. In *Kapitel 3: Wissenschaftliche Erklärung* von Gerhard Schurz steht das auf Hempel und Oppenheim zurückgehende erste kanonische Schema wissenschaftlicher Erklärung (*DN-Modell*) im Vordergrund. Als *univierelles* wissenschaftliches Erklärungsschema stellt es eine Antwort auf den im 19. Jahrhundert proklamierten „Methodendualismus“ von Geistes- und Naturwissenschaften dar. Schurz diskutiert Einwände gegen das DN-Modell, die u. a. in Hinsicht auf historische und sozialwissenschaftliche Handlungserklärungen auftreten, und geht auf Erweiterungen und Alternativen ein: das induktiv-statistische Modell, das statistische Relevanzmodell, Erklärung als Vereinheitlichung und Erklärung als Angabe von Ursachen.

Die Frage, was unter „Ursachen“ zu verstehen ist, d. h. auf welche ontologischen Annahmen uns Behauptungen über Kausalbeziehungen festlegen, wird in *Kapitel 4: Kausalität* von Michael Esfeld behandelt. Die von Esfeld diskutierte Alternative ist, ob kausale Beziehungen sich auf Gleichförmigkeiten des Auftretens physikalischer Eigenschaften reduzieren lassen (*Humesche Supervenienz*) oder die Annahme der Existenz genuiner *kausaler Kräfte, Dispositionen* o. ä. erfordern. Esfeld diskutiert auch die Frage, wie physikalische, biologische und mentale Kausalität sich zueinander verhalten.

Wenn auch keine völlige Einigkeit darüber besteht, welche Forderungen unter dem Begriff der *wissenschaftlichen Methode* zu subsumieren sind, so besteht doch kein Zweifel darüber, dass wissenschaftliche Theorien, Modelle oder Gesetzesausagen sich empirisch *bewähren* müssen. Wann aber können wir davon sprechen,

dass eine Theorie oder ein Naturgesetz *empirisch bewährt* ist? Die Wurzeln dieser Frage führen auf das *Induktionsproblem* zurück, und ihre Beantwortung bringt den Begriff der *Wahrscheinlichkeit* ins Spiel. *Kapitel 5: Induktion und Bestätigung* von Jacob Rosenthal stellt den Zusammenhang zwischen Induktion und Bestätigung dar und zeigt, wie Wahrscheinlichkeiten dabei helfen können, den Begriff der Bestätigung zu präzisieren.

Kapitel 6: Naturgesetze von Andreas Hüttemann führt in die Diskussion über diesen zentralen Begriff der Wissenschaftstheorie ein, der seit dem 17. Jahrhundert für das Selbstverständnis der modernen Physik von entscheidender Bedeutung war. Denn dieser Begriff ist es, so zeigt Hüttemann, mit dessen Hilfe sich die in Entstehung begriffene Physik von spätscholastischen, auf ‚innere Eigenschaften‘ der Gegenstände zurückgreifenden Erklärungsweisen distanzieren konnte. Hüttemann zeichnet die gegenwärtig in der analytischen Philosophie konkurrierenden Konzeptionen nach und plädiert schließlich für eine *Dispositionsauffassung* von Naturgesetzen.

Kapitel 7: Das Experiment in den Wissenschaften von Michael Heidelberger zeigt, welche Vielfalt experimenteller Traditionen schon vor dem Aufbruch zur neuzeitlichen Wissenschaft im 17. Jahrhundert existierte. Während die Baconische Tradition das Experiment als ein „Mittel zur *Erzeugung* von Wissen über die erfahrbare Welt“ auffasste, führte die zu Anfang des 20. Jahrhunderts aufkommende Induktivismus-Kritik zu einer wissenschaftstheoretischen Abwertung des Experiments gegenüber der Theorie. Erst seit den 1980er Jahren („Neuer Experimentalismus“) wird wieder stärker die unabhängige epistemische Rolle des Experiments betont. Heidelberger formuliert schließlich einen eigenen Ansatz, der die *produktive* und die *konstruktive* Funktion von Instrumenten in der experimentellen Praxis hervorhebt.

Kapitel 8: Reduktion und Emergenz von Paul Hoyningen-Huene beleuchtet zunächst die historischen Ursprünge des Reduktionsproblems und die Rolle des Emergenzbegriffs, der in den 1920er Jahren in die Reduktionsdebatte eingeführt wurde, um zwischen reduktionistischen Auffassungen der Lebensphänomene und dem Vitalismus zu vermitteln. Heute existiert eine Vielfalt von Reduktionsbegriffen, die jeweils verschiedene *Hinsichten* spezifizieren, in denen eine Reduktionsbeziehung besteht. Während z. B. die *ontologische* Reduktion zwischen zwei Bereichen B und A bedeutet, dass die Gegenstände von B aus Gegenständen von A zusammengesetzt sind und ihre Zusammensetzung nur die in A bekannten Wechselwirkungen erfordert, besagt die *epistemologische* Reduktion, dass das Wissen über B auf das Wissen über A zurückgeführt werden kann. Eine epistemologische Reduktion der Biologie auf Physik und Chemie behauptet beispielsweise, dass biologische Gesetze auf physikalische und chemische Gesetze zurückführbar sind.

Kapitel 9: Wissenschaftlicher Realismus von Andreas Bartels hat die Debatte über die Frage zum Gegenstand, ob bestimmte epistemische Einstellungen gegenüber wissenschaftlichen Theorien, beispielsweise die Annahme der Wahrheit einer Theorie oder die Annahme, dass die durch sie postulierten Gegenstände existie-

ren, durch den Erfolg dieser Theorie gerechtfertigt werden können. Drei Formen des wissenschaftlichen Realismus werden unterschieden, der ontologische, der semantische und der epistemische Realismus. Anschließend diskutiert Bartels die wesentlichen in der Debatte entwickelten Argumente für einen Realismus oder Anti-Realismus, inklusive der in jüngster Zeit vertretenen Variante des „Strukturenrealismus“.

Leitthema III: *Wissenschaftstheorie angewendet* stellt eine Reihe von traditionellen und ein neueres Anwendungsgebiet der Wissenschaftstheorie vor. Raumzeit-Theorien, Quantentheorie und Evolutionstheorie waren seit ihrer wissenschaftlichen Etablierung auch immer Gegenstand philosophischer, im Besonderen wissenschaftstheoretischer Reflexion. Die Komplexitätsforschung stellt ein Bündel jüngerer Forschungszweige dar, deren wissenschaftstheoretische Analyse erst begonnen hat.

Kapitel 10: Philosophische Probleme von Raumzeit-Theorien von Holger Lyre zeichnet die Debatte um den ontologischen Status des Raumes (bzw. der Raumzeit) nach, die im Briefwechsel von Leibniz mit Clarke (1715/16) einen ersten Höhepunkt erreicht und bis heute andauert (*hole argument*). „Substantialismus“ und „Relationalismus“, die sich in dieser Debatte gegenüber stehen, exemplifizieren spezielle ontologische Annahmen in Bezug auf (erfolgreiche) Raumzeittheorien. Das Kapitel ist daher auch eine Art Fallbeispiel für eine konkrete Auseinandersetzung um den (richtigen) Realismus auf dem Feld wissenschaftlicher Theorien.

Kapitel 11: Philosophische Probleme der Quantentheorie von Manfred Stöckler zeigt, wie sich grundlegende Vorstellungen über physikalische Objekte, über Messungen an diesen Objekten und die Praxis, ihnen Eigenschaften zuzuschreiben, durch die Quantentheorie einschneidend geändert haben. Die Gründe dafür liegen in besonderen Strukturmerkmalen der Quantentheorie, die auch Spielräume der Interpretation eröffnen, vor allem in Hinsicht auf den „Messprozess“ und auf nichtlokale Eigenschaften von Quantensystemen. Allerdings kann aus der Quantentheorie nicht ohne weiteres ein Verzicht auf das Ideal objektiver Naturbeschreibung oder ein Anti-Realismus gefolgert werden. Zum Schluss werden aktuelle Diskussionsfelder beleuchtet: Dekohärenz, „Viele Welten-Interpretationen“ und die Debatte um einen neuen (durch die Quantentheorie inspirierten) Gegenstandsbegriff.

Kapitel 12: Philosophie der Evolutionstheorie von Marcel Weber geht zunächst auf die begrifflichen Grundlagen der Theorie der natürlichen Selektion ein. Hier spielt vor allem der Begriff der *Fitness* eine entscheidende Rolle. Es ist eine Frage der Wissenschaftstheorie zu klären, wie dieser Begriff zufriedenstellend expliziert werden kann. Die Antwort auf diese Frage ist auch für die Stimmigkeit und den empirischen Gehalt der biologischen Theorie maßgeblich. Ein weiteres Explikationsproblem wirft der Begriff der Adaptation auf. Schließlich diskutiert Weber die verschiedenen konkurrierenden Auffassungen zur Frage, auf welcher Ebene Selektionsprozesse stattfinden (Gruppen-, Individual-, und Genselektion).