

1. Einleitung

Dass es die Aufgabe der Naturwissenschaft sei, die Phänomene zu retten, ist ein Diktum, das in wissenschaftstheoretischen Debatten immer wieder auftaucht. In Anlehnung an das gleichnamige antike astronomische Forschungsprogramm (σώζειν τὰ φαινόμενα), in dessen Rahmen die beobachteten Bewegungen der Himmelskörper als Phänomene bezeichnet wurden, bemühen es in der Wissenschaftstheorie des 20. und 21. Jahrhunderts vor allem empiristische Philosophen, um ihre Wissenschaftsauffassung zu charakterisieren. Die antiken Naturforscher betrachteten es als Aufgabe der Astronomie, Theorien zu entwickeln, die aufzeigen, dass die, von der Erde aus ungleichförmig und unregelmäßig erscheinenden, Bewegungen der Himmelskörper in Wahrheit regelmäßige und gleichförmige Kreisbewegungen sind. Ihnen gelang es dabei, auf sog. Epizyklen basierende Theorien zu entwickeln, die die beobachteten Bahnen der Himmelskörper mit erstaunlicher Genauigkeit reproduzieren und vorhersagen konnten. Mit Hilfe einer Theorie, die wir heute für falsch halten, waren die damaligen Astronomen also in der Lage, wahre Aussagen über die beobachteten Planetenbahnen zu treffen. Für Empiristen steht diese wissenschaftshistorische Episode exemplarisch für die Haltung, die wir generell gegenüber naturwissenschaftlichen Theorien einnehmen sollten. Wir sollten sie als nützliche Instrumente zur Rettung der Phänomene ansehen, d.h. als Instrumente, mit deren Hilfe wir beobachtbare Sachverhalte korrekt beschreiben und vorhersagen können, nicht aber als wahre Beschreibungen der unbeobachtbaren Teile der Wirklichkeit.

Gegenwärtig fordert jedoch noch eine weitere Gruppe von Wissenschaftstheoretikern die Rettung der Phänomene. Diese Philosophen stellen mit dieser Forderung allerdings keine erkenntnistheoretische These über das Ziel und die Reichweite wissenschaftlicher¹ Forschungsprozesse auf, sondern sie formulieren einen normativen Anspruch gegenüber der Wissen-

¹ In dieser Arbeit geht es um die Naturwissenschaften, vornehmlich um die Physik. Deshalb ist, wenn ich „Wissenschaft“ schreibe immer „Naturwissenschaft“ gemeint, gleiches gilt für das Adjektiv „wissenschaftlich“. Ich benutze den Ausdruck „Wissenschaft“ also in dem Sinne, wie im Englischen das Wort „science“ verwendet wird. Meine Wortwahl dient hierbei keinem inhaltlichen Zweck, sondern der Kürze und manchmal der Abwechslung. In ebendiesem Sinne benutze ich die Ausdrücke „Phänomen“, „naturwissenschaftliches Phänomen“ und „wissenschaftliches Phänomen“ austauschbar.

schaftstheorie selbst. Ihre These ist, dass die allermeisten wissenschaftstheoretischen Ansätze nicht angemessen berücksichtigen würden, was für eine Art von Entitäten die Phänomene seien, die in der naturwissenschaftlichen Praxis erklärt und vorhergesagt würden, und auf welche Weise Wissenschaftler Wissen über sie erlangen. In der Regel würden Wissenschaftstheoretiker die wissenschaftliche Praxis nämlich so beschreiben, als ob Theorien beobachtete Daten erklären und vorhersagen würden. Dies sei jedoch schlicht und ergreifend falsch: Nicht beobachtete Daten, sondern auf Grundlage der Daten erschlossene Phänomene seien der Gegenstand wissenschaftlicher Erklärungen und Vorhersagen. Diese Unzulänglichkeit bei der Beschreibung der wissenschaftlichen Praxis, so argumentieren diese Autoren weiter, habe die schwerwiegende Konsequenz, dass philosophische Probleme auf Grundlage dieser Beschreibung nicht mehr angemessen behandelt werden könnten. Der Unterschied zwischen Daten und Phänomenen müsse deshalb in wissenschaftstheoretischen Theorieansätzen unbedingt beachtet werden. Aus diesem Grund und in diesem Sinne gelte es in der Wissenschaftstheorie selbst, die Phänomene zu retten. In dieser Arbeit soll die Auffassung dieser Gruppe von Philosophen genauer untersucht werden. Dabei sollen zwei Thesen ausgearbeitet und verteidigt werden:

Erste These:

Es gibt einen begrifflichen Unterschied zwischen Daten und Phänomenen, der bei der philosophischen Beschreibung der naturwissenschaftlichen Praxis berücksichtigt werden muss, sofern größtmögliche deskriptive Angemessenheit das Ziel dieser Beschreibung ist.

Zweite These:

Der begriffliche Unterschied zwischen Daten und Phänomenen muss bei der philosophischen Beschreibung der naturwissenschaftlichen Praxis *nicht* berücksichtigt werden, sofern die Prüfung unterschiedlicher Auffassungen in der wissenschaftstheoretischen Realismus-Antirealismus-Debatte auf der Grundlage dieser Beschreibung erfolgen soll.

Die Auffassung, dass es eine wichtige Unterscheidung zwischen Daten und Phänomenen gibt, wurde zum ersten Mal von James Bogen und James Woodward in ihrem mittlerweile klassischen Aufsatz *Saving the*

Phenomena formuliert.² Dort arbeiten diese beiden Philosophen heraus, dass Wissenschaftstheoretiker die sie interessierenden Fragestellungen in der Regel vor dem Hintergrund eines Wissenschaftsbildes untersuchen, demzufolge naturwissenschaftliche Theorien beobachtete Daten erklären und vorhersagen. Dieses zweigliedrige Wissenschaftsmodell würde aber, so Bogens und Woodward's These, zu stark simplifizieren. In der Praxis seien nicht die beobachteten Daten, sondern erschlossene Phänomene der Gegenstand wissenschaftlicher Erklärungen und Vorhersagen. Aus diesem Grund sollten philosophische Modelle dieser Praxis nicht bloß zwischen Beobachtungsergebnissen und Theorien differenzieren, sondern zwischen Daten, Phänomenen und Theorien.

Am Beispiel des Schmelzpunktes von Blei lässt sich auf einfache Weise aufzeigen, dass und worin der behauptete Unterschied zwischen Daten und Phänomenen besteht. Dass der Schmelzpunkt von Blei bei 327,4°C liegt, ist ein Phänomen im Sinne Bogens und Woodward's. Dieses Phänomen kann durch eine physikalische Theorie, die die atomaren Bindungen in Festkörpern beschreibt, erklärt werden. Zwischen den Atomen eines Bleikörpers bestehen sowohl sog. metallische als auch sog. kovalente Bindungen. Diese Bindungen muss man aufbrechen, um den Festkörper zum Schmelzen zu bringen, und die Eigenschaften der unterschiedlichen Bindungstypen legen fest, welche Energie hierfür (bei einem gegebenen äußeren Druck) aufgebracht werden muss. Vom auf diese Weise erklärbaren Schmelzpunkt von Blei wissen wir allerdings nicht, wie man vielleicht denken könnte, durch einfache Beobachtung. Um ihn zu bestimmen, reicht es nicht aus, eine Bleiprobe zum Schmelzen zu bringen und die Schmelztemperatur von einem Thermometer abzulesen, sondern man muss eine Vielzahl von Bleiprobe in einer kontrollierten Experimentalsituation zum Schmelzen bringen und dabei Temperaturmessungen vornehmen. Auf diese Weise erhält man eine Vielzahl von Datenpunkten, die sich alle leicht voneinander unterscheiden und die man u.a. mit Hilfe mathematisch-statistischer Methoden interpretieren muss, um das fragliche Phänomen zu erschließen. Erst das Ergebnis dieser komplexen Interpretation der beobachteten Daten sei es, so Bogens und Woodward's These, was Theorien erklären und vorhersagen können.

² Vgl. Bogen und Woodward (1988). Bogen und Woodward haben im Anschluss eine Reihe weiterer Aufsätze verfasst, die die Unterscheidung zwischen Daten und Phänomenen und ihre philosophische Relevanz thematisieren. Vgl. Bogen und Woodward (1992; 2003), Bogen (2009a; 2009b) und Woodward (1989; 2000; 2009).

Bogens und Woodward's Unterscheidung zwischen Daten und Phänomenen wurde in den vergangenen Jahrzehnten von zahlreichen Wissenschaftstheoretikern aufgegriffen und als zutreffend anerkannt. Auch ich teile Bogens und Woodward's Auffassung, dass es einen Unterschied zwischen beiden Arten von Entitäten gibt. Allerdings bin ich der Meinung, dass bisher nicht überzeugend geklärt wurde, wie der Unterschied zwischen Daten und Phänomenen im Detail gefasst werden muss. Insbesondere die Bedeutung des naturwissenschaftlichen Phänomenbegriffs erweist sich bei genauerem Hinsehen als unklarer, als es zunächst den Anschein hat. Bogens und Woodward's Ausführungen zu diesem Punkt sind nicht besonders präzise und verbleiben vornehmlich auf der Ebene von Andeutungen und Beispielen. Die Präzisierungen, die andere Interpreten vorgeschlagen haben, halte ich wiederum für irreführend. Diese Autoren vertreten die These, dass der Unterschied zwischen Daten und Phänomenen im Wesentlichen in der Art und Weise unseres epistemischen Zugangs zu den jeweiligen Entitäten festzumachen ist: Daten beobachten wir und Phänomene erschließen wir, indem wir durch die Anwendung mathematisch-statistischer Methoden regelmäßige Muster in Datensätzen identifizieren. Gegen diese weit verbreitete Interpretation der Daten-Phänomen-Unterscheidung möchte ich in der vorliegenden Arbeit argumentieren. Der Unterschied zwischen Daten und Phänomenen liegt meines Erachtens *nicht* in der Art und Weise unseres epistemischen Zugangs zu den jeweiligen Entitäten, sondern vielmehr in den funktionalen Rollen, die beide Arten von Entitäten in der wissenschaftlichen Praxis spielen. In wissenschaftlichen Erkenntnisprozessen nehmen Phänomene eine andere Rolle ein als Daten. Phänomene sind die Forschungsgegenstände der Wissenschaftler in dem Sinne, dass sie dasjenige sind, was erklärt werden soll und was als Beleg für weiterführende theoretische Hypothesen angeführt werden kann; sie sind der Gegenstand wissenschaftlichen Theoretisierens und wissenschaftlicher Modellbildung. Phänomene können dabei durchaus beobachtbar sein, müssen es aber nicht. Daten hingegen sind notwendigerweise beobachtbar. Sie sind zwar auch Belege für theoretische Aussagen, aber sie sind in der Regel nicht das, worauf die Erklärungsabsichten von Wissenschaftlern abzielen. Aufgrund der Tatsache, dass Daten und Phänomene begrifflich verschieden sind, sollten Modelle der wissenschaftlichen Praxis, die auf größtmögliche deskriptive Angemessenheit abzielen, dreigliedrig sein: Sie sollten zwischen Daten, Phänomenen und Theorien differenzieren. Diese neue Interpretation der Daten-Phänomen-Unterscheidung soll im Verlaufe der Arbeit motiviert, näher ausgeführt und verteidigt werden.

Auf Grundlage dieser Überlegungen wird die zweite These meiner Arbeit entwickelt. Diese lautet, dass die in der Wissenschaftstheorie übliche Verwendung zweigliedriger Wissenschaftsmodelle anstelle dreigliedriger Modelle, die die Daten-Phänomen-Unterscheidung berücksichtigen, im Hinblick auf Fragestellungen der wissenschaftstheoretischen Realismus-Antirealismus-Debatte nicht defizitär ist, sondern eine zweckmäßige Idealisierung darstellt. Deskriptive Angemessenheit ist in philosophischen Kontexten kein Selbstzweck, sondern Wissenschaftstheoretiker zielen letztlich auf die Beantwortung philosophischer Fragen ab. Hierzu müssen die von ihnen verwendeten Modelle selbstverständlich einen gewissen Grad an deskriptiver Angemessenheit erreichen. Es fragt sich jedoch, wie detailgetreu die Beschreibung der wissenschaftlichen Praxis im Rahmen wissenschaftstheoretischer Untersuchungen ausfallen muss und von welchen Faktoren man abstrahieren darf, ohne die Brauchbarkeit eines Modells zur Behandlung einer philosophischen Fragestellung einzuschränken. Genau wie es für den Physiker in einem Kontext völlig legitim sein kann, ein idealisiertes, mechanisches Modell zu verwenden, das Reibungswiderstände vernachlässigt, während er diese in einem anderen Kontext berücksichtigen muss, könnte es für den Wissenschaftstheoretiker in einem Kontext legitim sein, von der Unterscheidung zwischen Daten und Phänomenen abzusehen, während er die Unterscheidung in anderen Kontexten berücksichtigen muss. Es stellt sich somit die Frage, ob und in welchen Kontexten die Verwendung von dreigliedrigen Wissenschaftsmodellen geboten ist oder ob und wo es legitim ist, mit zweigliedrigen Modellen zu arbeiten. In dieser Allgemeinheit ist die Frage nach der philosophischen Relevanz der Daten-Phänomen-Unterscheidung allerdings zu weit, als dass sie im Rahmen dieser Arbeit angemessen behandelt werden könnte. Ich werde die zu behandelnde Fragestellung deshalb eingrenzen und meine Betrachtungen, wie bereits erwähnt, auf ein Teilgebiet der Wissenschaftstheorie beschränken: auf die wissenschaftstheoretische Realismus-Antirealismus-Debatte (im Folgenden kurz: Realismusdebatte), denn insbesondere in dieser Debatte verorten sowohl Bogen und Woodward als auch zahlreiche andere Autoren den philosophischen Nutzen der Daten-Phänomen-Unterscheidung.

In der Realismusdebatte wird versucht, den sog. erkenntnistheoretischen Status wissenschaftlicher Aussagen und Theorien zu klären.³ Dabei geht es

³ Was mit der Rede vom erkenntnistheoretischen Status wissenschaftlicher Aussagen genau gemeint ist, wird in Kapitel 7.1 präzisiert. An dieser Stelle will ich es bei der folgenden Erläuterung belassen: Mit dem Ausdruck „erkenntnistheoretischer Status“

im Kern um die Beantwortung der Frage, ob wissenschaftliche Theorien als Beschreibungen sowohl der beobachtbaren wie auch der unbeobachtbaren Teile der Wirklichkeit aufzufassen sind und ob wir Grund zu der Annahme haben, dass diese Beschreibungen zumindest annähernd und überwiegend wahr sind. Die Philosophen, deren Positionen in dieser Arbeit diskutiert werden, sind der Auffassung, dass es einen wichtigen Unterschied macht, ob bei der Behandlung solcher Fragen zweigliedrige oder dreigliedrige Wissenschaftsmodelle zur Anwendung kommen. Aus der Unterscheidung zwischen Daten und Phänomenen ergeben sich ihnen zufolge schlüssige Argumente für oder gegen relevante Positionen in diesem Streit. Ich möchte diese Auffassung genauer prüfen und untersuchen, wie tragfähig alle derzeit vorliegenden Argumente sind, die eine solche Relevanz der Daten-Phänomen-Unterscheidung für die Realismusdebatte behaupten.

Sollte mindestens eines der zu diskutierenden Argumente überzeugen können, so hätte man eine wichtige Anwendung der Unterscheidung zwischen Daten und Phänomenen gefunden und damit einen philosophischen Mehrwert der Verwendung dreigliedriger Wissenschaftsmodelle aufgezeigt.

Prima facie ist eine solche Relevanz der Daten-Phänomen-Unterscheidung zu erwarten: Um eine epistemische Praxis wie die Wissenschaft erkenntnistheoretisch bewerten zu können, muss Klarheit darüber herrschen, wie diese Praxis funktioniert. Diese wiederum lässt sich, gemäß der ersten These, die in dieser Arbeit vertreten werden soll, am besten im Rahmen eines dreigliedrigen Wissenschaftsmodells beschreiben. Eine durch den Übergang zu einem solchen Modell verbesserte Beschreibung der Praxis sollte somit auch zu einer verbesserten Einschätzung des erkenntnistheoretischen

bezeichne ich die Art und Weise, wie eine wissenschaftliche Aussage vor dem Hintergrund des in der Realismusdebatte jeweils vertretenen Standpunktes aufgefasst wird, also beispielsweise als realistisch, instrumentalistisch oder idealistisch. Ich spreche vom *erkenntnistheoretischen* Status, da in der wissenschaftstheoretischen Realismusdebatte eine der Grundfragen der Erkenntnistheorie, die Frage „Was kann ich wissen?“ im Hinblick auf wissenschaftliche Aussagen beantwortet werden soll. Der erkenntnistheoretische Status einer wissenschaftlichen Aussage hat eine metaphysische, eine semantische und eine epistemische Dimension. Die metaphysische Dimension betrifft den Bezug wissenschaftlicher Aussagen: Handeln sie von uns und unseren Theorien abhängigen oder unabhängigen Gegenständen? Die semantische Dimension betrifft Fragen wie die, ob bestimmte wissenschaftliche Aussagen überhaupt wahrheitswertfähig sind und ob man sie als „wörtliche“ Beschreibungen der Wirklichkeit verstehen muss. Die epistemische Dimension wiederum betrifft die Frage, welchen Wahrheitswert wir wissenschaftlichen Aussagen zusprechen sollten.

Status wissenschaftlicher Aussagen führen.⁴ Nichtsdestotrotz möchte ich die These verteidigen, dass die Daten-Phänomen-Unterscheidung für die Realismusdebatte irrelevant ist. Alle Argumente, die die Bedeutsamkeit der Unterscheidung zeigen sollen, überzeugen letztlich nicht. Wenn dies stimmt, lässt sich im Hinblick auf die übliche Verwendung zweigliedriger Wissenschaftsmodelle in der Realismusdebatte folgendermaßen argumentieren: Modelle, seien es philosophische oder solche aus anderen Disziplinen, werden immer für einen bestimmten Zweck konstruiert und nur im Hinblick auf diese Zwecke kann entschieden werden, wie deskriptiv angemessen ein Modell sein muss und welche Art und welcher Grad von Idealisierung erlaubt ist. Der Zweck, um den es im Kontext meiner Untersuchung geht, ist die Beurteilung des erkenntnistheoretischen Status wissenschaftlicher Aussagen und meine These ist, dass für diesen Zweck die Verwendung zweigliedriger Wissenschaftsmodelle nicht defizitär, sondern eine zweckmäßige und denkökonomische Idealisierung ist. Oder etwas plakativer formuliert: Im Rahmen der Realismusdebatte müssen die Phänomene nicht in der von Bogen und Woodward geforderten Weise gerettet werden.

Dies wiederum ist vor dem Hintergrund der wissenschaftstheoretischen Diskussion in den letzten Jahrzehnten ein interessantes Ergebnis, denn diese Debatte wird beherrscht von einer unüberschaubaren Flut wissenschaftshistorischer Fallstudien, die in der Regel zeigen sollen, dass bestimmte philosophische Theorieansätze nicht mit der tatsächlichen wissenschaftlichen Praxis in Einklang stehen. Zumindest in einem konkreten Fall zeigt meine Arbeit jedoch, dass das dabei eingeforderte Höchstmaß an deskriptiver Angemessenheit für den Wissenschaftstheoretiker nicht erforderlich ist, sondern dass er vielmehr, wie jeder andere Wissenschaftler auch, mit zweckmäßigen Idealisierungen arbeiten darf. Dies könnte dazu Anlass

⁴ Dies lässt sich leicht an einem anderen Beispiel verdeutlichen: Die philosophische Klärung des Modellbegriffs, die in den letzten Jahren ein zentrales Thema auf der wissenschaftstheoretischen Agenda war, hat ergeben, dass Modelle wesentlich durch Idealisierungen gekennzeichnete Repräsentationen ihrer Zielsysteme sind. Hieraus ergibt sich automatisch eine erkenntnistheoretische Fragestellung: Ein Wissenschaftlicher Realist, der behauptet, dass es das Ziel der Wissenschaft sei, wahre Beschreibungen der Wirklichkeit zu liefern, muss erklären, ob und wie seine Zielbestimmung mit der Verwendung von Modellen, bei denen bewusst idealisierende Abweichungen von der Realität in Kauf genommen werden, vereinbar ist. Auf diese Weise ergibt sich eine neue Forschungsfrage, die die Realismusdebatte weiter voran bringt. Zur Debatte um die erkenntnistheoretische Relevanz von Idealisierungen und Modellen vgl. Bailer-Jones (2004) und Hüttemann (1997).

geben, einen zentralen methodologischen Trend in der Wissenschaftstheorie der letzten Jahrzehnte einer kritischen Prüfung zu unterziehen.

Aus dieser einleitenden Skizze des Programms meiner Untersuchung ergibt sich unmittelbar der Aufbau der hier vorliegenden Arbeit. Die Arbeit gliedert sich in zwei Hauptteile (Teil A und Teil B), die von dieser Einleitung und einem abschließenden Resümee (Teil C) flankiert werden. Teil A ist der Interpretation der Daten-Phänomen-Unterscheidung gewidmet. Hier soll meine erste These begründet und präzisiert werden. Im Teil B wird die Relevanz der Unterscheidung für die Realismusdebatte behandelt und die Begründung meiner zweiten These entwickelt. In Teil C werden nicht nur die Ergebnisse meiner Untersuchung noch einmal zusammengefasst, sondern zudem wird eine allgemeine erkenntnistheoretische Betrachtung angestellt, in der ich für ein Phänomenverständnis im Sinne des wissenschaftlichen Realismus plädiere. Am Anfang jedes Teils werde ich Aufbau und Struktur desselben skizzieren, indem ich die Inhalte der einzelnen Kapitel kurz beschreibe.