

9. Bogens und Woodwards Kritik am Konstruktiven Empirismus

Zwar haben in den letzten 50 Jahren Wissenschaftliche Realisten und Antirealisten vehement miteinander gestritten, aber dennoch gibt es überraschenderweise wenige ausgearbeitete Versionen des wissenschaftstheoretischen Antirealismus. Zumeist beschränken sich Antirealisten darauf, Einwände gegen den Wissenschaftlichen Realismus vorzubringen; mögliche Alternativpositionen werden dabei in der Regel nur angedeutet. Eine Ausnahme ist Bas van Fraassen, der einen detailliert ausgearbeiteten empiristischen Antirealismus vorstellt, den er als Konstruktiven Empirismus bezeichnet.¹⁶⁸ Dieser Ansatz ist die in der neueren Wissenschaftstheorie meistdiskutierte Alternativposition zum Wissenschaftlichen Realismus. Die Debatte zwischen Realisten und Konstruktiven Empiristen liefert für Bogen und Woodward ein weiteres wichtiges Anwendungsgebiet der Unterscheidung zwischen Daten und Phänomenen. Bogen und Woodward werfen van Fraassen vor, ihre Unterscheidung nicht angemessen in seine Position integrieren zu können. Dies wiederum führe zu einem Widerspruch zwischen van Fraassens Zielbestimmung der Wissenschaft und der tatsächlichen wissenschaftlichen Praxis, der den Konstruktiven Empirismus unhaltbar mache. Sollte sich diese These bestätigen lassen, hätte man eine bedeutsame erkenntnistheoretische Anwendung der Daten-Phänomen-Unterscheidung identifiziert.¹⁶⁹

In diesem Kapitel soll Bogens und Woodwards Argument vorgestellt und kritisch diskutiert werden. Dazu wird zunächst in Abschnitt 10.1 die Position des Konstruktiven Empirismus eingeführt. In Abschnitt 10.2 wird der für die weitere Diskussion wichtige Begriff der Beobachtbarkeit genauer unter die Lupe genommen. In Abschnitt 10.3 stelle ich vor, wie van Fraassen begründet, warum der Konstruktive Empirismus dem Wissenschaftlichen Realismus vorzuziehen ist. Diese Vorarbeiten sind notwendig,

¹⁶⁸ Diese Position ist der Versuch eine empiristische Wissenschaftsphilosophie zu formulieren, die frei von den Problemen ist, aufgrund derer die klassischen empiristischen Theorien der Logischen Empiristen als gescheitert gelten.

¹⁶⁹ Auch andere Autoren, die sich mit Bogens und Woodwards Unterscheidung auseinandergesetzt haben, schließen sich der Auffassung an, dass der Konstruktive Empirismus im Lichte der Daten-Phänomen-Unterscheidung fragwürdig wird. Vgl. Massimi (2007), Schindler (2009).

um Bogens und Woodwards Argument angemessen einordnen und bewerten zu können. Dieses Argument soll schließlich in Abschnitt 10.4 rekonstruiert werden. In Abschnitt 10.5 bewerte ich die Schlagkraft des Arguments und argumentiere dafür, dass es keinen substantiellen Einwand gegen den Konstruktiven Empirismus darstellt. Dabei werden zwei mögliche Verteidigungsstrategien für den Konstruktiven Empirismus vorgeschlagen und durchgespielt.

9.1 Die Position des Konstruktiven Empirismus

Der Konstruktive Empirismus will die Frage beantworten, was Wissenschaft ist. Als menschliche Praxis ist Wissenschaft ein System von Handlungen und die Frage, was Wissenschaft ist, kann verstanden werden als die Frage, was für ein Handlungstyp das Betreiben von Wissenschaft ist. Handlungstypen wiederum kann man charakterisieren, indem man angibt, welches Ziel mit Handlungen des jeweiligen Typs verfolgt wird. Die Frage, was Wissenschaft ist, kann somit beantwortet werden, indem das Ziel der Wissenschaft identifiziert wird.¹⁷⁰

Unstrittig scheint zu sein, dass Wissenschaft eine epistemische Praxis ist, d.h. eine Praxis, in der wir darauf abzielen, Erkenntnisse zu gewinnen. Die entscheidende Frage ist somit, welche Art von Erkenntnissen Wissenschaft anstrebt. Dem Wissenschaftlichen Realismus zufolge ist es das Ziel der Wissenschaft, Theorien zu finden, die wahre Aussagen über die Beschaffenheit der gesamten raum-zeitlichen Wirklichkeit (d.h. auch über diejenigen Teile der Welt, die uns nicht direkt in der Erfahrung zugänglich sind) machen.¹⁷¹ Van Fraassens Konstruktiver Empirismus bestimmt das Ziel der

¹⁷⁰ Damit soll nicht gesagt sein, dass Handlungen durch ihr Ziel vollständig charakterisiert sind. Aber das Ziel einer Handlung ist zumindest ein wesentliches Charakteristikum dieser. Das Ziel einer Handlung legt insbesondere fest, wann eine Handlung erfolgreich war. Dabei dürfen Ziele nicht mit psychologischen Motiven verwechselt werden. Das *Ziel* des Schachspielens ist es, den Gegner schachmatt zu setzen, aber das *Motiv* dafür, dass ein Spieler Schach spielt, mag z.B. die Sehnsucht nach Ruhm, Gold und Ehre sein. Vgl. van Fraassen (1980), S. 8.

¹⁷¹ Dies ist, wie van Fraassen zugesteht, nur eine Minimalbedingung zur Charakterisierung des Wissenschaftlichen Realismus. Zur Position des Wissenschaftlichen Realismus gehört normalerweise darüber hinaus noch der epistemische Optimismus, dass unsere gegenwärtigen wissenschaftlichen Theorien ihrem Ziel bereits annäherungsweise gerecht werden. Vgl. Abschnitt 7.1.

Wissenschaft und den Begriff der Theorieakzeptanz hingegen folgendermaßen:

„Science aims to give us theories which are empirically adequate and acceptance of theory involves as belief only that it is empirically adequate.“¹⁷²

Den Begriff der empirischen Adäquatheit erläutert van Fraassen wiederum so:

„For now, I shall leave it with the preliminary explication that a theory is empirically adequate exactly if what it says about the observable things and events in the world, is true—exactly if it ‘saves the phenomena’.“¹⁷³

Diese Begriffsbestimmung präzisiert van Fraassen später im Rahmen der von ihm favorisierten semantischen Theorienauffassung.¹⁷⁴ Für die Zwecke meiner Arbeit reicht jedoch die zitierte vorläufige Erläuterung aus.

Wenn ein Konstruktiver Empirist eine Theorie akzeptiert, so bedeutet dies, dass er sie für empirisch adäquat hält, d.h. dass er die Aussagen, die die Theorie über Beobachtbares macht, für wahr hält. Doch unsere Theorien machen nicht nur Aussagen über Beobachtbares, sondern auch über Unbeobachtbares. Welche Einstellung nimmt der Konstruktive Empirist gegenüber solchen Aussagen ein? Erstens versteht er auch diese Aussagen „wörtlich“. Wenn eine Theorie beispielsweise die Aussage „Es gibt Elektronen“ trifft, dann ist dieser Satz wahr oder falsch und der Ausdruck „Elektron“ nimmt zumindest potentiell Bezug auf eine bestimmte Art von Entitäten mit bestimmten Eigenschaften, nämlich auf Elektronen. Van Fraassen akzeptiert somit die semantische These des Wissenschaftlichen

¹⁷² Van Fraassen (1980), S. 12.

¹⁷³ Van Fraassen (1980), S. 12. Hier wird auch deutlich, dass van Fraassen den Phänomenbegriff anders verwendet als Bogen und Woodward. Für ihn ist es ein wesentliches Merkmal des Phänomenbegriffs, dass Phänomene beobachtbar sind.

¹⁷⁴ Der semantischen Theorienauffassung zufolge sind Theorien Familien von Modellen. Eine Theorie ist genau dann empirisch adäquat, wenn die beobachtbaren Tatsachen isomorph zu den empirischen Substrukturen eines Modells der Theorie sind, wobei der Begriff der empirischen Substruktur diejenigen Aspekte der Modelle bezeichnet, die Kandidaten für die Repräsentation beobachtbarer Tatsachen sind. Vgl. van Fraassen (1980), S. 64. Der Begriff der empirischen Adäquatheit lässt sich allerdings auch ohne weiteres im Rahmen einer syntaktischen Theorienauffassung explizieren. Vgl. Hüttemann (1997), S. 18-19.

Realismus (gleiches gilt für die metaphysische These).¹⁷⁵ Zweitens aber ist der Konstruktive Empirist, im Gegensatz zum Wissenschaftlichen Realisten, nicht der Auffassung, dass wir wissenschaftliche Aussagen über Unbeobachtbares für wahr oder zumindest für annäherungsweise wahr halten sollten. Er behauptet jedoch auch nicht, dass wir sie für falsch halten sollten. Vielmehr sollen wir hinsichtlich des Wahrheitswertes solcher Aussagen agnostisch bleiben. Van Fraassen zufolge können wir schlicht und ergreifend nicht wissen, ob solche Aussagen wahr oder falsch sind und wir müssen ihren Wahrheitswert auch nicht kennen, um zu beurteilen, ob eine wissenschaftliche Theorie ihr Ziel erreicht. Van Fraassens Antirealismus greift somit die epistemischen These des Wissenschaftlichen Realismus an.

9.2 Die Beobachtbar/unbeobachtbar-Unterscheidung

In diesem Abschnitt soll der Unterschied zwischen Beobachtbarem und Unbeobachtbarem genauer beleuchtet werden, da dieser für den Konstruktiven Empirismus von eminenter Bedeutung ist und auch für das Argument von Bogen und Woodward gegen diesen eine wichtige Rolle spielt.

Als Beobachtungen bezeichnet van Fraassen alle Fälle, in denen jemand etwas *ohne technische Hilfsmittel* sieht, hört, fühlt, schmeckt oder riecht.¹⁷⁶ Hieraus ergibt sich dann der Begriff der Beobachtbarkeit, den van Fraassen in der folgenden Weise bestimmt:

„The principle is: X is observable if there are circumstances which are such that, if X is present to us under those circumstances, then we observe it.“¹⁷⁷

Obwohl wir beispielsweise die Monde des Jupiters von der Erde aus nicht beobachten können, sind sie dennoch beobachtbar, da es Umstände gibt, unter denen wir sie beobachten könnten. An diesem Beispiel wird deutlich, dass es einen Unterschied gibt zwischen dem, was man *prinzipielle*

¹⁷⁵ Vgl. die Erläuterung der Position des Wissenschaftlichen Realisten in Abschnitt 9.1. Dort hatte ich auch bereits auf die Schwierigkeiten hingewiesen, die beim Versuch, den Begriff des wörtlichen Theorieverständnis zu definieren, auftreten.

¹⁷⁶ Dieser Beobachtungsbegriff ist somit nicht auf visuelle Wahrnehmungen beschränkt und insofern sollte man vielleicht besser von „Wahrnehmung“ statt von „Beobachtung“ sprechen. Da es aber in der Fachliteratur üblich ist, in diesem Zusammenhang, den Ausdruck „Beobachtung“ (bzw. „observation“) zu benutzen, folge ich dieser Konvention.

¹⁷⁷ Van Fraassen (1980), S. 16.

Beobachtbarkeit, und dem, was man *faktische* Beobachtbarkeit nennen könnte. Die Monde des Jupiters sind für uns zwar prinzipiell beobachtbar, aber faktisch unbeobachtbar, da wir technisch nicht in der Lage sind, die entsprechenden Beobachtungsbedingungen zu realisieren. Wenn van Fraassen von Beobachtbarkeit spricht, ist prinzipielle Beobachtbarkeit gemeint. Diese wiederum bestimmt sich durch die Kapazitäten unseres Wahrnehmungsapparats:

„The human organism is, from the point of view of physics, a certain kind of measuring apparatus. As such it has inherent limitations—which will be described in detail in the final physics and biology. It is these limitations to which the ‘able’ in ‘observable’ refers—our limitations, *qua* human beings.“¹⁷⁸

Bisher habe ich relativ vage von Beobachtbarem (und Unbeobachtbarem) gesprochen und dabei offen gelassen, auf welche Art von Objekten das entsprechende Prädikat zutrifft. Für van Fraassen bezieht sich der Ausdruck auf Entitäten, wobei für ihn zur Klasse der Entitäten Dinge, Ereignisse und Prozesse gehören.¹⁷⁹ Im klassischen Logischen Empirismus hingegen wurde „beobachtbar“ als Prädikat aufgefasst, das nur auf Eigenschaften, wie „blau“, „hart“ oder „heiß“, anzuwenden ist.¹⁸⁰ Schließen sich diese Auffassungen gegenseitig aus? Mir erscheint es plausibler, dass wir sowohl Entitäten als auch Eigenschaften beobachten können (wobei wir Entitäten beobachten können, wenn sie beobachtbare Eigenschaften haben). Niemand würde bestreiten, dass man Autos oder das Herabfallen eines Ziegelsteins beobachten kann, genauso wenig wie jemand bestreiten würde, dass wir die rote Farbe des Autos beobachten können.¹⁸¹ Wenn van Fraassen davon spricht, dass das Akzeptieren einer wissenschaftlichen Theorie bedeute, dass man davon ausgeht, dass die Theorie wahre Aussa-

¹⁷⁸ Van Fraassen (1980), S. 17, Hervorhebung im Original.

¹⁷⁹ Vgl. van Fraassen (1980), S. 15. Worin der Unterschied zwischen Ereignissen und Prozessen besteht, bleibt dabei im Dunkeln; nahe liegend ist, dass Prozesse so etwas wie Ereignistypen sind.

¹⁸⁰ Vgl. Carnap ([1966] 1995), S. 225.

¹⁸¹ Wobei man bei der Rede von beobachtbaren Eigenschaften vorsichtig sein muss. Eigenschaften sind Universalien und als solche nicht beobachtbar, man kann nur einzelne Exemplifizierungen der Eigenschaft beobachten. Ich kann nicht die Röte beobachten, sondern nur meinen Pullover, der diese Eigenschaft exemplifiziert. Die Rede von beobachtbaren Eigenschaften ist dann so zu verstehen, dass ich einen anderen Wahrnehmungseindruck haben würde, wenn mein Pullover nicht die Eigenschaft rot, sondern die Eigenschaft blau exemplifizieren würde.

gen über Beobachtbares macht, sind dann beobachtbare Entitäten oder beobachtbare Eigenschaften gemeint? Beides wäre problematisch. Dies lässt sich an der Aussage „Dieses Mobiltelefon sendet elektromagnetische Strahlung aus“ verdeutlichen. In dieser Aussage wird einer beobachtbaren Entität eine unbeobachtbare Eigenschaft zugesprochen. Ein Konstruktiver Empirist würde bezüglich ihres Wahrheitswertes agnostisch sein wollen und sollte folglich nur solche Aussagen für wahr halten, in denen beobachtbaren Entitäten beobachtbare Eigenschaften zugeschrieben werden. Zudem ist es in diesem Zusammenhang, wie van Fraassen betont, wichtig zwischen „beobachten“ und „beobachten, dass“ zu unterscheiden. Um zu beobachten, dass dort ein Tennisball fliegt, muss man über den Begriff des Tennisballs verfügen. Aber die Frage, ob etwas beobachtbar ist oder nicht, ist unabhängig von der Frage, ob wir über einen entsprechenden Begriff verfügen. Jemand, der nicht über den Begriff des Tennisballs verfügt, kann zwar nicht beobachten, dass dort ein Tennisball fliegt, aber er kann dennoch den Tennisball beobachten.¹⁸² Insofern darf van Fraassens Beobachtbar/unbeobachtbar-Unterscheidung nicht mit der Unterscheidung zwischen (theoriefreier) Beobachtungssprache und theoretischer Sprache verwechselt werden. Van Fraassen kritisiert vielmehr letztere Unterscheidung, die seine empiristischen Vorgänger zu treffen versuchten, und betont, dass unsere gesamte Sprache „durch und durch theorieinfiziert“ ist.¹⁸³

An dieser Stelle möchte ich kurz einen Hinweis wiederholen, den ich zuvor schon einmal gegeben habe: Wenn von „beobachten, dass“ die Rede ist, so klingt dies so, als seien Sachverhalte beobachtbar. Es gibt Philosophen, die diese Auffassung vertreten, mir scheint sie aber verfehlt zu sein. Sachverhalte, auch bestehende, sind abstrakte Entitäten und als solche nicht beobachtbar. Wenn ich von „beobachten, dass“ oder von „beobachtbaren Sachverhalte“ spreche, so ist dies immer so zu verstehen, dass diese Formulierung elliptisch dafür ist, dass wir die Entitäten und Eigenschaften, die in einem Sachverhalt vorkommen, beobachten können. Dass ein Phänomen beobachtbar ist, heißt dementsprechend nicht automatisch, dass ein Beobachter beim Vorliegen von geeigneten Beobachtungsbedingungen auch beobachtet, dass das Phänomen vorliegt. Um ein Phänomen als das Phänomen, das es ist, identifizieren zu können, muss man zusätzlich noch über

¹⁸² Vgl. van Fraassen (1980), S. 15.

¹⁸³ Van Fraassen (1980), S. 14. Das gesamte van Fraassen'sche Programm ist der Versuch, eine Form des Empirismus auszuarbeiten, die sich als tragfähiger als der Logische Empirismus erweist.

die entsprechenden Begriffe verfügen. Die Frage der Beobachtbarkeit ist aber, wie oben dargestellt wurde, vom Besitz dieser Begriffe unabhängig.

9.3 Weshalb man Konstruktiver Empirist sein sollte: van Fraassens Begründungsstrategie

Um zu begründen, weshalb man sich die Position des Konstruktiven Empirismus zu Eigen machen sollte, führt van Fraassen zwei Kriterien zur Bewertung wissenschaftstheoretischer Positionen an. Diese Kriterien sind:

- a) epistemische Bescheidenheit,
- b) deskriptive Angemessenheit gegenüber der wissenschaftlichen Praxis.¹⁸⁴

Das Kriterium der epistemischen Bescheidenheit besagt, dass man (*ceteris paribus*) solche Positionen akzeptieren sollte, die ein möglichst geringes Risiko, irrtümlich eine falsche Schlussfolgerung als wahr zu akzeptieren, auf sich nehmen. Dieses Risiko gehen wir insbesondere immer dann ein, wenn wir über die in der Erfahrung gegebenen Belege hinausgehen. Epistemische Bescheidenheit ist für van Fraassen ein zentrales Kennzeichen der empiristischen Haltung, welche maßgeblich durch die Auffassung gekennzeichnet ist, dass Erfahrung die einzige Quelle unseres Wissens über die Welt ist.¹⁸⁵ Dementsprechend sollten wir, als gute Empiristen, auch nur mit solchen Aussagen Wissensansprüche verknüpfen, die zumindest prinzipiell den Bereich der Erfahrung betreffen. Allerdings darf die epistemische Bescheidenheit nicht zu weit getrieben werden. Skeptizistische Positionen oder Sinnesdatentheorien lehnt van Fraassen ausdrücklich ab. Er teilt mit dem Realisten vielmehr einen alltagsweltlichen Realismus, stellt

¹⁸⁴ Der Ausdruck „epistemische Bescheidenheit“ wird das erste Mal von Alspector-Kelly (2001) in der Debatte benutzt, den Ausdruck „Angemessenheit gegenüber der wissenschaftlichen Praxis“ führen Berg-Hildebrand und Suhm (2006) ein. Wie weiter unten deutlich wird, akzeptiert van Fraassen die durch diese Ausdrücke bezeichneten Kriterien ausdrücklich. Vgl. auch Monton und van Fraassen (2003).

¹⁸⁵ Allerdings darf der Empirismus diese These nicht zum unhinterfragbaren Dogma erheben, will er nicht selbst zu einer Form von Metaphysik werden, deren Ablehnung seine wesentliche Motivation ist. Vielmehr sollte sie, van Fraassen zufolge, als Einstellung oder Richtlinie verstanden werden. Vgl. van Fraassen (2002).

aber die Frage, ob man im Rahmen eines solchen auch Wissenschaftlicher Realist sein müsse.

Das Kriterium der deskriptiven Angemessenheit wiederum besagt, dass eine philosophische Zielbestimmung der Wissenschaft mit der tatsächlichen wissenschaftlichen Praxis in Einklang stehen muss. Das, was Wissenschaftler *de facto* tun, muss im Lichte der Zielbestimmung der Wissenschaft sinnvoll erscheinen. Dieses Kriterium ergibt sich aus einer weiteren wichtigen empiristischen Einstellung: Der Empirist ist ein Bewunderer der Wissenschaft; für ihn ist sie das Paradigma rationaler Erkenntnisgewinnung.¹⁸⁶

Man sieht leicht, dass beide Kriterien sich wechselseitig einschränken. Die Bewunderung der Wissenschaft wird durch die epistemische Bescheidenheit begrenzt: Nicht alle wissenschaftlichen Aussagen sollen, van Fraassen zufolge, für wahr gehalten werden. Genauso schränkt aber auch das Kriterium der Angemessenheit gegenüber der wissenschaftlichen Praxis die epistemische Bescheidenheit ein. Zur Illustration dieses Punktes betrachte man eine Position, derzufolge die Akzeptanz einer Theorie bloß die Überzeugung involviert, dass die Theorie allen *tatsächlich beobachteten* (und nicht allen beobachtbaren) Phänomenen gerecht wird. Eine solche Position, die manchmal als Manifestationalismus bezeichnet wird,¹⁸⁷ ist zwar epistemisch bescheidener als der Konstruktive Empirismus, wird aber der wissenschaftlichen Praxis nicht gerecht, wie das folgende Gedankenexperiment zeigt: Ein Archäologe, dessen Theorie über etruskische Urnen durch alle derzeit bekannten Belege bestätigt wird, habe als einziger Wissenschaftler die Möglichkeit, Ausgrabungen an der weltweit letzten noch nicht untersuchten Fundstätte für etruskische Artefakte vorzunehmen. Aber es stehe ebenso in seiner Macht, diesen Ort zu zerstören, sodass dort niemals jemand archäologische Untersuchungen durchführen können wird. Wie soll sich dieser Archäologe verhalten? Ein echter Wissenschaftler würde selbstverständlich graben und dies ist es auch, was wir erwarten sollten, wenn sein Ziel darin besteht, eine empirisch adäquate Theorie im Sinne van Fraassens zu entwickeln. Aus der Warte des Manifestationalismus stellt sich die Situation jedoch anders dar: Der Archäologe riskiert durch die Ausgrabung eine gemäß des Manifestationalismus adäquate Theorie durch die Entdeckung des einzigen existierenden Gegenbeispiels zu seiner Theorie in eine inadäquate zu verwandeln. Durch eine Zerstörung des Ortes würde er hingegen sicherstellen, dass die bestehende Theorie als ideal

¹⁸⁶ Vgl. van Fraassen (2002), S. 63.

¹⁸⁷ Vgl. Rosen (1994), S. 161.

(im Sinne des Manifestationalismus) bewertet werden müsste. Aus diesem Grund konstatiert Gideon Rosen, von dem das gerade diskutierte Beispiel stammt:

„Manifestationalism therefore motivates an ostrich-like ducking at crucial moments which is clearly incompatible with the imperative to observe as much as possible that informs all real science.“¹⁸⁸

Eine akzeptable wissenschaftstheoretische Auffassung darf deshalb nicht so epistemisch bescheiden sein, wie der Manifestationalismus, da sie dann das Kriterium der deskriptiven Angemessenheit verfehlt.

Es gilt somit, diejenige philosophische Auffassung zu finden, die im Hinblick auf beide Evaluationskriterien am besten abschneidet. Van Fraassen und Bradley Monton beschreiben den entsprechenden philosophischen Theoriewahlprozess so:

„Consider a range of possibilities, with ‚science aims to give us true theories‘ on the far right side, and ‚science aims to give us theories which are true in what they say about what is being observed right now‘ on the far left side. Realists submit that attention to the practice of good science, where bold conjectures and audacious theorizing have been rewarded with much predictive success, moves us towards the right. Empiricists, who would wish for epistemic modesty in their paradigm of rational inquiry, would tend toward the left. Constructive empiricism finds an equilibrium point between the two extremes, thus respecting both desiderata.“¹⁸⁹

Vergleicht man also anhand der gerade vorgestellten Kriterien die Positionen des Konstruktiven Empirismus' und des Wissenschaftlichen Realismus', so ist offensichtlich, dass ersterer hinsichtlich des Kriteriums der epistemischen Bescheidenheit besser abschneidet als letzterer. Der Wissenschaftliche Realist geht ein höheres epistemisches Risiko ein, da er, wenn er eine Theorie akzeptiert, auch deren Aussagen über unbeobachtbare Phänomene für (annäherungsweise) wahr hält. Dieses „epistemische Wagnis“ könnte der Wissenschaftliche Realismus aufwiegen, wenn er dem Kriterium der Angemessenheit gegenüber der wissenschaftlichen Praxis besser gerecht würde als der Konstruktive Empirismus. Dies ist aber, van Fraassen zufolge, nicht der Fall. Die experimentelle Praxis der Wissenschaft könne genauso gut dadurch erklärt werden, dass sie zur Konstruktivi-

¹⁸⁸ Rosen (1994), S. 162. Van Fraassen schließt sich dieser Argumentation an. Vgl. Monton und van Fraassen (2003), S. 407.

¹⁸⁹ Monton und van Fraassen (2003), S. 407.

on empirisch adäquater Theorien beitrage, wie dadurch, dass sie zur Konstruktion wahrer Theorien beitrage. Ein Wissenschaftler, der eine Theorie auf ihre Wahrheit testen möchte, würde sich schließlich nicht anders verhalten als einer, der versucht ihre empirische Adäquatheit festzustellen. Es gibt keinen empirischen Test, anhand dessen man zwischen der Behauptung „Theorie T ist wahr“ und der Behauptung „Theorie T ist empirisch adäquat“ unterscheiden könnte, denn um uns von der Wahrheit einer Theorie zu überzeugen, stehen uns nur die in der Erfahrung gegebenen Belege zur Verfügung. Van Fraassen schreibt deshalb:

„[A]s far as the enterprise of science is concerned, belief in the truth of its theories is supererogatory. Suppose that nothing except evidence can give justification for belief. However flexibly this is construed, it means that we can have evidence for the truth of a theory only via evidential support for its empirical adequacy.“¹⁹⁰

Aus diesem Grund müssen Konstruktiver Empirismus und Wissenschaftlicher Realismus hinsichtlich des Angemessenheitskriteriums gleich gut bewertet werden. In der Gesamtwertung beider Kriterien schneidet somit der Konstruktive Empirismus besser ab.

Eine Möglichkeit, wie Wissenschaftliche Realisten van Fraassens Position angreifen könnten, bestünde in der Zurückweisung seiner empiristischen Grundhaltung, also im Versuch aufzuzeigen, dass die angeführten Theoriewahlkriterien durch andere ersetzt werden sollten. Diese Möglichkeit verfolge ich an dieser Stelle nicht weiter.¹⁹¹ Bogen und Woodward, deren Kritik hier untersucht werden soll, nehmen nämlich für sich in Anspruch, van Fraassens Position als inkonsistent mit der wissenschaftlichen Praxis ausweisen zu können. Im Rahmen einer solchen immanenten Kritik müssen sie aber van Fraassens Kriterien akzeptieren.¹⁹²

¹⁹⁰ Van Fraassen (1985), S. 255.

¹⁹¹ Allerdings werde ich in meinen abschließenden Betrachtungen die Argumentationsstrategie Philip Kitchers zur Verteidigung des Wissenschaftlichen Realismus vorstellen, die, auch wenn Kitcher dies nicht explizit thematisiert, genau dieser Option entspricht. Vgl. Kapitel 14.1.

¹⁹² Die Kritik kann als immanent bezeichnet werden, da deskriptive Angemessenheit hinsichtlich der wissenschaftlichen Praxis von van Fraassen selbst als Evaluationskriterium akzeptiert wird.

9.4 Bogens und Woodward's Einwand

Nachdem van Fraassens Position und seine Beweggründe dafür, weshalb man sich diese zu Eigen machen sollte, erarbeitet wurden, soll in diesem Abschnitt Bogens und Woodward's Argument gegen van Fraassen vorgestellt werden. Wie im ersten Teil dieser Arbeit dargelegt wurde, ist die Daten-Phänomen-Unterscheidung zunächst eine deskriptive Unterscheidung. Bogen und Woodward sind der Auffassung, dass realistische wie antirealistische Positionen die Aufgabe haben, den Unterschied zwischen Daten und Phänomenen angemessen in ihre Position zu integrieren.¹⁹³ Dies wiederum, so ihre These, gelinge van Fraassens Konstruktiven Empirismus nicht. Diese Position erweise sich vielmehr als inkonsistent mit einer deskriptiv angemessenen Beschreibung der wissenschaftlichen Praxis:

„We argue below [...] that one specific version of anti-realism—the version defended in Bas van Fraassen's *The Scientific Image*—does appear to be inconsistent with our empirical claims about the role of the distinction between data and phenomena in science.“¹⁹⁴

Da van Fraassens Position, wie ich schon beschrieben hatte, eine der wenigen ausgearbeiteten Gegenposition zum Wissenschaftlichen Realismus ist, würde ein überzeugendes Argument gegen jene Position eine zwar indirekte, aber dennoch starke Stützung der realistischen Auffassung bedeuten. Die Tatsache, dass Wissenschaftler in der Regel versuchen, erschlossene Phänomene und nicht beobachtete Daten zu erklären, gibt für Bogen und Woodward dazu Anlass, die Position des Konstruktiven Empiristen zu hinterfragen, da jene nicht mit der epistemologischen Sonderstellung, die diese für Beobachtbares in Anspruch nimmt, verträglich zu sein scheint. Bogen und Woodward teilen dabei die van Fraassen'sche Beobachtungsauffassung: Beobachten heißt sinnlich wahrnehmen.¹⁹⁵ Sie wenden aber gegen

¹⁹³ Vgl. Bogen und Woodward (1988), S. 337.

¹⁹⁴ Bogen und Woodward (1988), S. 337 FN 32, Hervorhebung im Original. Die Formulierung in diesem Zitat ist offensichtlich schwächer als die von mir zuvor gewählte: Bogen und Woodward sprechen hier nur davon, dass van Fraassens Auffassung inkonsistent mit ihren empirischen Behauptungen über die Rolle der Daten-Phänomen-Unterscheidung zu sein scheine. Aber ihre späteren Ausführungen lassen keinen Zweifel daran, dass sie davon ausgehen, dass tatsächlich eine Inkonsistenz vorliegt.

¹⁹⁵ Vgl. Bogen und Woodward (1988), S. 305 und S. 343. Andere Realisten versuchen hingegen van Fraassens Position auszuhebeln, indem sie für eine Ausweitung des Beobachtungsbegriffs argumentieren. Vgl. z.B. Maxwell (1962), Achinstein (1968),

van Fraassen ein, dass seine Zielbestimmung der Wissenschaft im Lichte der Daten-Phänomen-Unterscheidung unplausibel erscheine:

„Empirical adequacy, as we understand it, means that a theory must “save” or “be adequate to” the phenomena, which for the most part are not observed, rather than the data which are observed. By contrast, van Fraassen requires that theories save or be adequate to what can be observed. This is tantamount to requiring that a theory must save the data—that an acceptable theory of molecular structure, in Nagel's example [d.i. das Beispiel des Schmelzpunktes von Blei; J.A.], must fit the observed scatter of thermometer readings, rather than the true melting point of lead which is inferred from these readings. We have argued at length that this is an unreasonable requirement to impose on any theory. It seems unlikely that van Fraassen could accept our notion of empirical adequacy without abandoning many of his most central claims.”¹⁹⁶

Dass eine Theorie empirisch adäquat im Sinne van Fraassens ist, bedeute nichts anderes als dass sie wahre Aussagen über die Daten mache. Ein Blick auf die wissenschaftliche Praxis zeige aber, dass aus unseren aktuellen wissenschaftlichen Theorien „bloß“ Aussagen über erschlossene Phänomene abgeleitet werden können. Aussagen über beobachtete Daten könne man hingegen, wenn überhaupt, nur in ganz speziellen Fällen aus den Theorien ableiten. Der entscheidende Punkt hierbei ist, dass dies nicht nur für Phänomene, die unbeobachtbare Objekte wie Elektronen betreffen, gelten soll, sondern auch für Phänomene über beobachtbare Objekte wie Bleistücke. Musterphänomene, wie den Schmelzpunkt von Blei, beobachten wir nicht, sondern wir erschließen sie, indem wir Messdaten mit statistischen Methoden analysieren. Von der Feststellung, dass Phänomene in der Regel nicht beobachtet, sondern erschlossen werden, gehen Bogen und

Shapere (1982), Kosso (1989) und Suhm (2004). Solche Autoren streiten dafür, dass wir durch technische Hilfsmittel letztlich auch Entitäten wie Elektronen genauso beobachten können wie Orangen. Der Unterschied zwischen beiden Wahrnehmungen bestehe nur darin, dass die Standardbedingungen der Beobachtung für Elektronen komplexer und spezifischer seien als die für Apfelsinen. Bogen und Woodward halten hingegen eine solche Argumentationsstrategie für verfehlt: „[T]he proper strategy for philosophers interested in understanding whether and why we are justified in believing in the existence of neutral currents is not to try to show that they are perceivable in principle or that the process by which they are detected are relevantly analogous to those underlying vision [...]” Bogen und Woodward (1988), S. 351.

¹⁹⁶ Bogen und Woodward (1988), S. 351. Vgl. Woodward (1989), S. 450-452 und Bogen (2009a) für analoge Argumentationen.

Woodward dabei (ohne weitere Erläuterung) zu der Behauptung über, dass Phänomene typischerweise unbeobachtbar seien.¹⁹⁷

Doch wo genau liegt nun der Widerspruch, den Bogen und Woodward van Fraassen vorwerfen? Betrachten wir zur Klärung dieser Frage KE, die Kernthese des Konstruktiven Empirismus:

KE: Das Ziel der Wissenschaft ist das Aufstellen von Theorien, die wahre Aussagen über Beobachtbares machen.

Zudem betrachte man das folgende Argument, das Bogens und Woodward's Einwand wiedergibt, indem es ihre deskriptive Einsicht, dass ein Unterschied zwischen beobachteten Daten und erschlossenen Phänomenen besteht, und ihre darüber hinausgehende These, dass Phänomene unbeobachtbar sind, miteinander in Beziehung setzt.

P1: Gegenwärtige wissenschaftliche Theorien machen Aussagen über erschlossene Phänomene, nicht über beobachtete Daten.

P2: Erschlossene Phänomene sind unbeobachtbar, beobachtbar sind Daten.

K1: Gegenwärtige wissenschaftliche Theorien machen keine wahren Aussagen über Beobachtbares.

Die Konjunktion $KE \wedge K1$ ist allerdings nicht widersprüchlich. KE ist eine These über das *Ziel* der Wissenschaft und dass es das Ziel der Wissenschaft ist, wahre Aussagen über Beobachtbares zu machen, ist damit vereinbar, dass unsere aktuellen Theorien diesem Ziel nicht gerecht werden.

Ein mögliches Problem für den Konstruktiven Empiristen entsteht meines Erachtens erst dann, wenn man zusätzlich van Fraassens Begründungsstrategie für KE in Betracht zieht. Wie wir sahen, ergibt sich das Kriterium der deskriptiven Angemessenheit daraus, dass der Konstruktive Empirist ein Bewunderer der Wissenschaft ist (und damit muss sinnvollerweise gemeint sein, dass er unsere tatsächliche und nicht irgendeine nicht-aktuale, ideale wissenschaftliche Praxis bewundert). Ein Bewunderer der Wissenschaft sollte aber davon ausgehen, dass unsere aktuellen wissenschaftlichen Theorien ihrem Ziel (zumindest zu einem gewissen Grad) gerecht werden, denn eine epistemische Praxis, die ihrem Ziel nicht gerecht wird, als Para-

¹⁹⁷ Vgl. z.B. Bogen und Woodward (1988), S. 305-306. Später wird zu diskutieren sein, ob dies tatsächlich für (fast) alle Phänomene gilt. Im Rahmen der Rekonstruktion ihres Arguments nehme ich diesen Punkt zunächst als eigenständige Prämisse auf.

digma rationaler Erkenntnisgewinnung zu bewundern, erscheint absurd. Was aber heißt es, dass eine wissenschaftliche Theorie ihrem Ziel bis zu einem gewissen Grad gerecht wird? Dies bedeutet für den Konstruktiven Empiristen nichts anderes, als dass sie ein gewisses Maß an empirischer Adäquatheit erreicht. Dazu, wie man unterschiedliche Grade empirischer Adäquatheit feststellen, miteinander vergleichen und evtl. sogar quantifizieren kann, bieten weder van Fraassen noch ich eine ausgearbeitete Theorie an. Aber die intuitive Idee besteht darin, dass eine Theorie empirisch adäquater als eine andere ist, wenn sich aus ihr mehr korrekte Vorhersagen für unterschiedliche experimentelle Situationen ableiten lassen und wenn die entsprechenden Vorhersagen ein höheres Maß an Präzision erreichen (wobei natürlich im Einzelfall beide Faktoren miteinander im Konflikt stehen können).¹⁹⁸ Unter dieser Voraussetzung sollte van Fraassen Folgendes akzeptieren:

P3: KE

P4: Wissenschaft ist das Paradigma rationaler Erkenntnisgewinnung.

P5: Wenn Wissenschaft das Paradigma rationaler Erkenntnisgewinnung ist, dann wird sie zum gegenwärtigen Zeitpunkt ihrem Ziel (zumindest zu einem gewissen Grad) gerecht.

K2: Gegenwärtige wissenschaftliche Theorien erlauben es uns, (zumindest zu einem gewissen Grad) wahre Aussagen über Beobachtbares zu machen.

K1 und K2 widersprechen sich. Hier könnte die Inkonsistenz, die Bogen und Woodward van Fraassen vorwerfen, liegen. Damit würde van Fraassens Position dem von ihm selbst in Anschlag gebrachten Kriterium der deskriptiven Angemessenheit gegenüber der wissenschaftlichen Praxis nicht gerecht. Dies wiederum spräche dafür, dass nicht der Konstruktive Empirismus, sondern der Wissenschaftliche Realismus die Position ist, die im Hinblick auf die von van Fraassen selbst ins Spiel gebrachten Bewertungskriterien besser abschneidet. Der Konstruktive Empirismus ist, wenn Bogen und Woodward Recht haben, mit unserer gegenwärtigen wissen-

¹⁹⁸ Dieses Problem ist analog zum Problem des Wissenschaftlichen Realisten, der die These vertritt, dass unsere besten wissenschaftlichen Theorien annäherungsweise wahre Beschreibungen der Wirklichkeit sind und wir uns im historischen Verlauf der wahren Beschreibung immer mehr annähern. Zur Explikation dieser These gehört auch eine Explikation des Begriffs der annäherungsweisen Wahrheit und auch hierfür gibt es bisher keine vollkommen überzeugende Theorie.

schaftlichen Praxis unvereinbar. Ein solch starkes Verfehlen des Angemessenheitskriteriums würde die Waagschale in Richtung des Wissenschaftlichen Realismus kippen lassen. Van Fraassen müsste zugestehen, dass es diese Position ist, die den Gleichgewichtspunkt zwischen den Desideraten der epistemischen Bescheidenheit und der deskriptiven Angemessenheit findet.

9.5 Verteidigungsstrategien für den Konstruktiven Empiristen

Es gibt keine Veröffentlichung von Fraassens, in der er zu Bogens und Woodward's Argument Stellung nimmt. Ist diese Nichtbeachtung ein stummes Eingeständnis der Überzeugungskraft des Einwandes? Im Folgenden möchte ich dafür argumentieren, dass eine solche Annahme verfehlt wäre und der Konstruktive Empirismus anhand der Daten-Phänomen-Unterscheidung nicht als inkonsistent ausgewiesen werden kann. Dazu muss entweder K1 oder K2 als nicht zutreffend erwiesen werden. Da K2 meines Erachtens plausibel ist, sollte der Konstruktive Empirist versuchen, K1 anzugreifen. K1 ergibt sich aus P1 und P2 und beide werde ich im Folgenden diskutieren.

Zunächst möchte ich jedoch noch einmal die Begrenztheit meines argumentativen Ziels betonen: Es geht hier nicht um eine umfassende Verteidigung des Konstruktiven Empirismus, sondern lediglich um die Bewertung der Relevanz der Daten-Phänomen-Unterscheidung für die Debatte zwischen Konstruktiven Empiristen und Wissenschaftlichen Realisten. Wenn ich dafür argumentiere, dass Bogen und Woodward keinen überzeugenden Einwand gegen van Fraassens Position vorstellen, so heißt dies nicht, dass es nicht andere überzeugende Einwände gegen seine Auffassung geben mag.

9.5.1 Bogens und Woodward's zweite Prämisse

In diesem Abschnitt soll P2 näher untersucht werden. Diese lautet:

P2: Erschlossenene Phänomene sind unbeobachtbar, beobachtbar sind Daten.

a) Datenmodelle und Musterphänomene

Ich beginne mit der Diskussion von P2, da vieles dafür spricht, dass van Fraassen diese Prämisse bestreiten würde. Beispielsweise beschreibt er in seinem programmatischen Aufsatz *Empiricism and the Philosophy of Science* das Verhältnis zwischen experimenteller und theoretischer Physik so, dass der experimentelle Physiker dem Theoretiker als Ergebnis seiner Untersuchungen nicht einzelne Datenpunkte präsentiert, sondern sog. Datenmodelle. Die Aufgabe des Theoretikers gemäß dem Konstruktiven Empirismus ist dann die folgende:

“The whole point of having theoretical models is that they should fit the phenomena, that is, fit the models of the data.”¹⁹⁹

Empirische Adäquatheit ist für van Fraassen, diesem Zitat zufolge, ein Begriff, der sich auf Datenmodelle bezieht. Der Terminus des „Datenmodells“ ist bereits in Abschnitt 4.1 dieser Arbeit vorgestellt worden. Dort wurde herausgestellt, dass Datenmodelle dem entsprechen, was im Verlauf dieser Arbeit als „Muster in Datensätzen“ bezeichnet wurde. Der Schmelzpunkt von Blei, den wir als Mittelwert eines Datensatzes erschließen, ist ein solches Datenmodell oder Musterphänomen. In Aussagen über solche Musterphänomene wird beobachtbaren Entitäten (Blei) eine beobachtbare Eigenschaft (das Haben einer bestimmten Schmelztemperatur) zugeschrieben, nur die exakte Ausprägung dieser Eigenschaft muss erschlossen werden.

Unglücklicherweise erklärt van Fraassen jedoch nicht, wie sich diese Verknüpfung zwischen empirischer Adäquatheit und Datenmodellen zu seiner Bestimmung des Beobachtbarkeitsbegriffs verhält, über den er den Begriff der empirischen Adäquatheit eingeführt hat. Anscheinend vertritt er jedoch die These, dass auch Aussagen über Musterphänomene vom Konstruktiven Empiristen für wahr gehalten werden sollten. Ob eine solche Auffassung noch mit der Identifikation von empirischer Adäquatheit und Wahrheit im Hinblick auf Beobachtbares vereinbar ist oder ob sie eine Revision des Begriffs der empirischen Adäquatheit erforderlich macht, werde ich im Folgenden zu klären versuchen. Zuvor soll jedoch erläutert werden, warum eine solche Auffassung eine Verteidigung des Konstruktiven Empirismus gegen Bogens und Woodward's Kritik ermöglichen würde.

¹⁹⁹ Van Fraassen (1985), S. 271. Vgl. hierzu auch van Fraassen (2002), S. 163-164, van Fraassen (2006), S. 31.

b) Musterphänomene, deskriptive Angemessenheit und epistemische Bescheidenheit

Van Fraassen gesteht ohne weiteres zu, dass wissenschaftliche Aussagen über das Beobachtete hinausgehen. Seine Zielbestimmung der Wissenschaft beinhaltet eine Verpflichtung auf die Wahrheit wissenschaftlicher Aussagen über das Beobachtbare, nicht bloß über das Beobachtete. Dieses Hinausgehen über das Beobachtete erhöht das epistemische Risiko, das mit den entsprechenden Aussagen verknüpft ist, aber van Fraassen ist bereit, dieses Risiko auf sich zu nehmen, um dem Kriterium der deskriptiven Angemessenheit gerecht zu werden. In ähnlicher Weise, wie er es bei der Akzeptanz von Schlüssen vom Beobachteten auf das Beobachtbare tut, könnte der Konstruktive Empirist dafür argumentieren, dass das Kriterium der deskriptiven Angemessenheit es darüber hinaus erforderlich mache, auch Schlussfolgerungen als wahr zu akzeptieren, bei denen man von vorliegenden Datensätzen auf Muster in diesen schließt. Nichtsdestotrotz kann der Konstruktive Empirist daran festhalten, dass eine Position, die sich nur darauf verpflichtet, dass es das Ziel der Wissenschaft ist, wahre Aussagen über Musterphänomene (und natürlich über die verhältnismäßig wenigen direkt beobachtbaren Phänomene) zu machen, epistemisch bescheidener ist, als eine, die sich darüber hinaus darauf festlegt, dass auch Aussagen über unbeobachtbare Objekte, die Musterphänomene verursachen, wahr sein müssen. Alles, was nötig ist, um ein Musterphänomen, wie den Schmelzpunkt von Blei, zu etablieren, sind beobachtbare Daten, Annahmen über die Abwesenheit systematischer Fehler und statistische Methoden der Datenanalyse. Aber diese Annahmen und mathematischen Methoden vergrößern das epistemische Risiko nicht in der gleichen Weise, wie es Schlüsse auf die Existenz unbeobachtbarer Entitäten tun. Mit der Etablierung von Musterphänomenen gehen keine neuen ontologischen Verpflichtungen einher. Man kann in diesem Sinne argumentieren, dass es die epistemische Bescheidenheit gebietet, keine ontologischen Verpflichtungen einzugehen, sofern diese keine potentiellen Gegenstände der Erfahrung betreffen.²⁰⁰

c) In welchem Sinne könnten Musterphänomene beobachtbar sein?

Wie verhalten sich diese Überlegungen zu dem äußerst engen Zusammenhang, den van Fraassen zwischen Beobachtbarkeit und unseren epistemi-

²⁰⁰ In dieser Weise argumentieren van Fraassen und seine Koautoren an anderer Stelle im Zusammenhang mit ihrer Kritik des Schlusses auf die beste Erklärung. Vgl. Ladyman et al. (1997), S. 316.

schen Einstellungen gegenüber bestimmten Aussagen herstellt? Wenn Bogen und Woodward damit Recht haben, dass Muster in Datensätzen unbeobachtbar sind (dies besagt ja P2), würde eine Ausweitung der Extension des Begriffs der empirischen Adäquatheit, derart, dass er auch Musterphänomene umfasst, eine Revision des Konstruktiven Empirismus bedeuten. KE müsste durch KE* ersetzt werden:

KE*: Das Ziel der Wissenschaft ist das Aufstellen von Theorien, die wahre Aussagen über Beobachtbares und über unbeobachtbare Musterphänomene machen.

Da van Fraassen aber immer wieder darauf hinweist, dass man seine Überzeugungen auf solche Sachverhalte beschränken sollte, die zumindest potentiell Gegenstand unserer Erfahrung sein können,²⁰¹ hätte die Ersetzung von KE durch KE* für ihn einen so hohen Preis, dass es unwahrscheinlich ist, dass er bereit wäre, ihn zu zahlen. Deshalb sollte van Fraassen, wenn er der Auffassung ist, dass wir Aussagen über Musterphänomene mit einem Wahrheitsanspruch versehen können, auch davon ausgehen, dass diese Phänomene zumindest im Prinzip Gegenstände der Erfahrung sein können, d.h. dass sie beobachtbar sind.

Die Frage ist, ob sich hierfür gute Gründe anführen lassen. Dabei ist zunächst zu konstatieren, dass die Tatsache, dass Musterphänomene nicht beobachtet, sondern erschlossen werden, nicht impliziert, dass sie unbeobachtbar sind. Hierfür müssen noch weitere Gründe angeführt werden. Betrachten wir deshalb noch einmal unser Musterbeispiel für ein Musterphänomen, den Schmelzpunkt von Blei. Die Aussage „Der Schmelzpunkt von Blei liegt bei 327°C“ ist semantisch äquivalent zu der Aussage „Wenn die Bedingungen $B_1 \dots B_n$ erfüllt sind, dann schmilzt eine Bleiprobe bei 327°C“. Etwas genauer gesagt handelt es sich bei diesem Phänomen somit um den Sachverhalt, dass Blei die dispositionale Eigenschaft hat unter geeigneten experimentellen Bedingungen, d.h. beim Vorliegen einer reinen Bleiprobe und unter Abschirmung aller externen Störfaktoren, bei 327°C zu schmelzen.

²⁰¹ Zum Beispiel: „[...] how could anyone who does not say *credo ut intelligam* be baffled by a desire to limit belief to what can at least be in principle be disclosed in experience? Or, more to the point, by the idea that acceptance in science does not require belief in truth beyond those limits?“ Van Fraassen (1985), S. 258, Hervorhebung im Original.

Erinnern wir uns nun daran, wie van Fraassen den Begriff der Beobachtbarkeit bestimmt hat: X ist genau dann beobachtbar, wenn es *mögliche* Beobachtungsbedingungen für X gibt, d.h. Bedingungen, unter denen wir X beobachten würden, wenn sie realisiert würden.²⁰² Die entscheidende Frage ist nun, welche Art von Möglichkeit hier im Spiel ist und ob die im oben beschriebenen Sinne geeigneten experimentellen Bedingungen gemäß dieser Auffassung als mögliche Beobachtungsbedingungen klassifiziert werden können.

Da van Fraassen bei der Bestimmung des Beobachtbarkeitsbegriffs explizit auf unsere sinnesphysiologische Ausstattung und die Gesetze der finalen Physik und Biologie verweist, scheint der plausibelste Kandidat für die relevante Modalität naturgesetzliche Möglichkeit unter Konstanthaltung unserer sinnesphysiologischen Fähigkeiten zu sein.²⁰³ Der Beobachtbarkeitsbegriff des Konstruktiven Empirismus wäre somit der folgende:

X ist genau dann beobachtbar, wenn es unter den herrschenden Naturgesetzen mindestens eine Konstellation von Randbedingungen (die frei wählbar sind) gibt, unter denen Wesen mit unserer Sinnesphysiologie X beobachten würden.

Für viele der sog. Musterphänomene gilt dann Folgendes: Es handelt sich bei ihnen um Sachverhalte, in denen Entitäten mit dispositionalen Eigenschaften verbunden sind. Die Manifestationsbedingungen dieser Eigenschaften sind die oben angesprochenen geeigneten experimentellen Bedingungen. Wenn solche Bedingungen realisiert würden, dann würden wir die entsprechenden Phänomene beobachten.²⁰⁴ Allerdings sind solche Bedingungen in unserer Welt häufig nicht realisierbar, da die meisten Messungen von Störfaktoren beeinflusst werden, die sich nicht vollständig abschirmen lassen. Und selbst dann, wenn bei bestimmten Phänomenen die geeigneten Bedingungen in unserer Welt realisierbar sind, bleibt das epistemische Problem bestehen, dass wir keine Möglichkeit haben, auf Grundlage der Erfahrung zu wissen, dass die Bedingungen realisiert wur-

²⁰² Vgl. Abschnitt 9.2.

²⁰³ Vgl. auch van Fraassen (1980), S. 17.

²⁰⁴ Dies ist im Falle, dass es sich bei dem jeweiligen Phänomen um einen allgemeinen Sachverhalt handelt, natürlich so zu verstehen, dass wir nicht Generalisierungen selbst, sondern nur Instanzen dieser beobachten würden. Wir können nicht beobachten, dass alle Raben schwarz sind, sondern nur einzelne Vorkommnisse von schwarzen Raben.

den. Dennoch kann man aber sagen, dass in einer Welt, die nichts außer der entsprechenden experimentellen Apparatur enthalten würde, d.h. in der keine Störfaktoren vorlägen, man Vorkommnisse des entsprechenden Phänomens beobachten könnte. Insofern kann man solche Musterphänomene als beobachtbar klassifizieren.

Damit möchte ich nicht behaupten, dass man die *allgemeine* Tatsache, dass Blei (d.h. alle Bleistücke) die genannte dispositionale Eigenschaft hat, beobachten kann. Dies ist klarerweise nicht der Fall. Sollte Bogens und Woodward's Punkt gegen van Fraassen allerdings bloß darin bestehen, dass sie behaupten, dass Phänomenbehauptungen in der Regel Aussagen über allgemeine Tatsachen sind und man diese nicht beobachten kann, so wäre ihr Punkt trivial. Van Fraassen's These ist sicherlich nicht, dass wir allgemeine Tatsachen beobachten können. Was wir beobachten können, sind Einzelfälle des allgemeinen Falls. Wir können schwarze Raben beobachten, aber nicht, dass alle Raben schwarz sind. Wenn van Fraassen die These vertreten sollte, dass Musterphänomene beobachtbar sind, so ist dies so zu verstehen, dass wir unter geeigneten Bedingungen Einzelfälle des allgemeinen Phänomens beobachten können. Und als Konstruktiver Empirist sollte man diese Aussagen über Einzelfälle für wahr halten.

Im Gegensatz dazu gibt es keine geeigneten experimentellen Bedingungen, unter denen wir Einzelfälle von Phänomenen, die von unbeobachtbaren Entitäten wie Elektronen handeln, beobachten könnten. Wenn es sich bei der relevanten Modalität tatsächlich um naturgesetzliche Möglichkeit (unter Konstanthaltung unserer sinnesphysiologischen Kapazitäten und bei ansonsten frei wählbaren Randbedingungen) handeln sollte, wäre van Fraassen durch die Daten-Phänomen-Unterscheidung nicht zu einer Revision seiner Explikation von empirischer Adäquatheit über den Beobachtbarkeitsbegriff gezwungen. Musterphänomene, wie der Schmelzpunkt von Blei, werden zwar faktisch nicht beobachtet, sondern erschlossen, aber Einzelfälle dieses Phänomens wären dennoch beobachtbar im Sinne des van Fraassen'schen Beobachtungsbegriffs.

d) Ein Problem mit dem vorgeschlagenen Beobachtbarkeitsbegriff

An dieser Stelle bleibt jedoch die Frage, ob die im vorherigen Abschnitt vorgeschlagene Modalität wirklich die relevante Modalität ist. Man kann das hinter dieser Frage stehende Problem folgendermaßen formulieren: Ist die Antwort, die ein Empirist auf die Frage geben sollte, ob es unter bestimmten Bedingungen für uns möglich ist, ein Phänomen zu beobachten, tatsächlich unabhängig davon, ob wir diese Bedingungen herstellen können

oder wissen können, ob wir diese Bedingungen hergestellt haben? Van Fraassen scheint dieser Auffassung zu sein: Für ihn sind beispielsweise Dinosaurier beobachtbar, obwohl es (wahrscheinlich) naturgesetzlich unmöglich ist, in der Zeit zurückzureisen, um die entsprechenden Beobachtungsbedingungen zu realisieren.²⁰⁵ Auch Planeten, die in einer Weise von schwarzen Löchern umgeben sind, dass es unmöglich ist, jemals in geeignete Beobachtungsdistanz zu diesen zu gelangen, würde van Fraassen als beobachtbare Entitäten bezeichnen.²⁰⁶ Vor diesem Hintergrund scheint auch der Schmelzpunkt von Blei als beobachtbar klassifizierbar zu sein: Wenn geeignete experimentelle Bedingungen herrschen würden, dann würden wir beobachten, dass Blei bei 327°C schmilzt, genauso wie wir einen Dinosaurier oder den Planeten in den gerade beschriebenen Fällen beobachten könnten.

Es ist jedoch bei genauerer Betrachtung fraglich, ob ein solches Beobachtbarkeitsverständnis, das den Begriff der naturgesetzlichen Möglichkeit zugrunde legt, tatsächlich mit van Fraassens Empirismus vereinbar ist. Van Fraassen legt großen Wert darauf, dass wir nur wissenschaftliche Aussagen mit Wahrheitsansprüchen verknüpfen sollten, die von Entitäten handeln, die zumindest *im Prinzip* Gegenstände der Erfahrung sein können. Im Falle der Musterphänomene, in denen dispositionale Eigenschaften vorkommen, deren Manifestationsbedingungen ideale experimentelle Bedingungen sind, ist aber gerade fragwürdig, ob diese solche potentiellen Gegenstände der Erfahrung sind: Wir wissen vielmehr, dass wir in vielen Fällen keine geeigneten experimentellen Bedingungen herstellen können, weil es keine vollständig isolierten physikalischen Systeme gibt und experimentelle Anordnungen nicht gegen alle Störfaktoren abgeschirmt werden können. Zwar darf man die Frage, ob es naturgesetzlich möglich ist, ideale experimentelle Bedingungen zu realisieren, nicht mit der Frage verwechseln, ob es unter der Voraussetzung idealer experimenteller Bedingungen naturgesetzlich möglich ist, ein bestimmtes Phänomen zu beobachten,²⁰⁷ aber dennoch ist nicht klar, auf welcher Grundlage der Empirist das Verhalten bestimmter physikalischer Systeme unter idealen Bedingungen als potentiellen Gegenstand der Erfahrung klassifizieren kann. Man könnte van Fraassen deshalb vorwerfen, dass er einen für ihn als Empiristen prob-

²⁰⁵ Zur Physik und Philosophie des Zeitreisens vgl. Wüthrich (2007).

²⁰⁶ Beide Beispiele führte van Fraassen 2005 im Rahmen einer Diskussion bei einer Tagung in Münster an.

²⁰⁷ Diesem nahe liegenden Missverständnis sitzt beispielsweise Philip Kitcher auf. Vgl. Kitcher (1993), S. 152.

lematischen Möglichkeitsbegriff in Anschlag bringen muss, um seinen Beobachtbarkeitsbegriff so auszubuchstabieren, wie es im Lichte der Daten-Phänomen-Unterscheidung erforderlich ist.

e) Musterphänomene als kontinuierlich manifestierbare Dispositionen

Jedoch sehe ich eine Möglichkeit, wie van Fraassen mit ebendiesem Einwand umgehen könnte. Diese mögliche Argumentationslinie beruht auf einer von Andreas Hüttemann eingeführten Unterscheidung zwischen zwei Typen von Dispositionen: sog. kontinuierlich manifestierbaren und diskontinuierlich manifestierbaren Dispositionen.²⁰⁸ Ich werde in diesem Abschnitt versuchen, Gründe dafür anzuführen, dass Aussagen über Musterphänomene als Zuschreibungen kontinuierlich manifestierbarer Dispositionen zu physikalischen Systemen aufzufassen sind und dass solche Dispositionen auch für den Empiristen epistemologisch unproblematisch sind. Ich werde damit letztlich die These verteidigen, dass van Fraassen gerade wegen der epistemologischen Harmlosigkeit dieses Dispositionstyps guten Grund dazu hat, Musterphänomene als beobachtbar anzusehen.

Der Unterschied zwischen beiden Dispositionstypen lässt sich anhand der Dispositionen der Zerbrechlichkeit und der Löslichkeit erläutern. Die Zerbrechlichkeit eines Glases ist eine diskontinuierlich manifestierbare Disposition. Diese Disposition wird manifest, wenn eine entsprechende Manifestationsbedingung realisiert wird, also z.B. wenn das Glas aus hinreichender Höhe auf einen Marmorfußboden fällt. Solange das Glas noch nicht auf dem Boden aufgeschlagen ist, ist es nicht zerbrochen, in dem Moment, wo es aufschlägt, ändert sich schlagartig (d.h. diskontinuierlich) sein Zustand. Bei der Löslichkeit von einer Portion Salz in Wasser verhält sich dies anders. Die Manifestationsbedingung dieser Disposition liegt vor, wenn genügend Wasser auf eine gegebene Menge Salz gegossen wurde. Dann löst sich das Salz vollständig im Wasser auf. Das Verhalten des kombinierten Systems aus Salz und Wasser ist dabei jedoch eine kontinuierliche Funktion des Grades, zu dem die Dispositionsbedingung realisiert wurde, d.h. es findet hier eine kontinuierliche Zustandsveränderung des Salzes statt. Je mehr Wasser auf das Salz gegossen wird, desto mehr Salz löst sich auf. Dispositionen dieser Art bezeichnet Hüttemann als kontinuierlich manifestierbare Dispositionen.

Der für unsere Diskussion entscheidende Punkt ist nun, dass wir dafür, dass ein bestimmtes Objekt oder ein bestimmter Objekttyp eine kontinuier-

²⁰⁸ Vgl. Hüttemann (1997), S. 145-151 und Hüttemann (1998), S. 130-133.

lich manifestierbare Disposition besitzt, auch dann Belege haben können, wenn die Manifestationsbedingungen niemals vollständig realisiert wurden. Auch wenn unsere Portion Salz niemals mit so viel Wasser in Berührung kommt, dass sie sich vollständig in Wasser auflöst, haben wir allen Grund zu der Annahme, dass sie dies tun würde, wenn sie mit einer entsprechenden Wassermenge in Berührung käme, da sich das Salz bereits dann teilweise aufgelöst haben wird, wenn die Manifestationsbedingungen annähernd realisiert wurden.²⁰⁹ Im Gegensatz dazu haben wir im Falle von diskontinuierlich manifestierbaren Dispositionen *ceteris paribus* nur dann Belege für die Zuschreibung der Disposition, wenn die Dispositionsbedingungen realisiert werden.²¹⁰ Der Zustand des Glases kurz vor dem Aufprall liefert uns keinen Hinweis darauf, welchen Zustand das Glas nach dem Aufprall haben wird. Dies ist ein in epistemischer Hinsicht wichtiger Unterschied.

Hüttemann betrachtet zur Illustration dieses epistemisch relevanten Unterschiedes ein Gesetz der Thermodynamik, das die spezifische Wärme von Lithiumfluoridkristallen beschreibt. Dieses Gesetz beschreibt das Verhalten eines reinen Lithiumfluoridkristalls. Solche Kristalle gibt es aber in der Praxis nicht; hier hat man es immer mit verunreinigten Exemplaren zu tun. Hüttemann argumentiert, dass die Zuschreibung der spezifischen Wärme als Zuschreibung einer kontinuierlich manifestierbaren Disposition aufgefasst werden sollte. Die entsprechende dispositionale Eigenschaft wird in der Praxis anhand einer annähernden Realisierung der Manifestationsbedingungen (man versucht Messungen mit möglichst reinen Lithiumfluoridkristallen durchzuführen) und anschließender Extrapolation auf den Grenzfall eines reinen Kristalls erschlossen. Die Analogie zum Phänomen des Schmelzpunktes von Blei liegt auf der Hand: Auch in diesem Fall haben wir es mit einer kontinuierlich manifestierbaren Disposition zu tun, deren Vorliegen in der oben beschriebenen Weise erschlossen wird. Wenn wir dies annehmen, dann ist, Hüttemann zufolge, der Übergang zur Phänomenbehauptung, dass der Schmelzpunkt von Blei bei 327°C liegt, auch für den Empiristen legitim. Für die Zuschreibung einer kontinuierlich manifestierbaren Disposition haben wir auch dann Belege,

²⁰⁹ Vgl. Hüttemann (1998), S. 131.

²¹⁰ Den *ceteris paribus*-Vorbehalt habe ich eingefügt, da es durchaus möglich ist, dass wir aufgrund theoretischer Hintergrundannahmen Grund zu der Annahme haben, dass ein Objekt eine diskontinuierlich manifestierbare Disposition aufweist, auch wenn die entsprechenden Manifestationsbedingungen bisher nicht realisiert wurden.

wenn die Manifestationsbedingungen nicht (vollständig) realisiert wurden. Hüttemann schreibt:

„The lesson is that CMDs [continuously manifestable Dispositions; J.A.] are epistemologically as innocuous as any ordinary property. Empiricists therefore have no reason to recoil from employing the concept of a CMD.“²¹¹

Werden also Beschreibungen von Musterphänomenen als Aussagen aufgefasst, in denen beobachtbaren Objekten kontinuierlich manifestierbare Dispositionen zugeschrieben werden, dann sind sie auch für den Konstruktiven Empiristen epistemologisch unproblematisch. Aufgrund der Tatsache, dass wir die in Aussagen über Musterphänomene zugeschriebenen dispositionalen Eigenschaften bei der sukzessiven Annäherung an die Manifestationsbedingungen auch graduell immer mehr realisieren, besteht kein Grund für den Empiristen daran zu zweifeln, dass die entsprechenden physikalischen Systeme tatsächlich die entsprechenden dispositionalen Eigenschaften aufweisen. Oder anders formuliert: Es gibt keinen Grund dafür, unsere Wissensansprüche im Falle kontinuierlich manifestierbarer Dispositionen einzuschränken. Deshalb gibt es keinen Grund für den Empiristen, das kontrafaktische Konditional „Wenn geeignete experimentelle Bedingungen realisiert würden, dann würden wir X beobachten“ nicht für wahr zu halten. Die für den Beobachtbarkeitsbegriff relevante Modalität kann van Fraassen deshalb so wählen, dass auch Musterphänomene beobachtbar sind.

Es mag jedoch sein, dass diese Argumentation einen Kritiker nicht zufrieden stellt. Dieser könnte damit unzufrieden sein, dass meine Argumentation in gewisser Weise das Pferd von hinten aufzäumt. Ich habe hier nicht einen plausiblen Beobachtbarkeitsbegriff vorgeschlagen und dann gezeigt, dass Musterphänomene unter ihn fallen, sondern ich habe den Beobachtbarkeitsbegriff so konstruiert, dass dies der Fall ist. Zwar habe ich versucht, die entsprechende Wahl plausibel zu machen, indem ich gezeigt habe, dass durch diese Wahl keine erkenntnistheoretischen Probleme für den Empiristen entstehen, aber dennoch mag es sein, dass jemand meinen Vorschlag zurückweist, der die Erkenntnisgrenzen, die ein Empirist annehmen sollte, für enger hält. Im Folgenden will ich deshalb einen alternativen Argumentationsgang vorschlagen, der ebenso dazu geeignet zu sein scheint, van Fraassens Position gegen Bogen und Woodward zu verteidigen.

²¹¹ Hüttemann (1998), S. 132.

gen, aber nicht auf den vermeintlich wackligen Beinen einer Spekulation darüber steht, was unter den Begriff der prinzipiellen Beobachtbarkeit fällt.

9.5.2 Bogens und Woodward's erste Prämisse

In diesem Abschnitt setze ich Bogens und Woodward's P2 als korrekt voraus und diskutiere die Plausibilität von P1.

P1: Gegenwärtige wissenschaftliche Theorien machen Aussagen über erschlossene Phänomene, nicht über beobachtete Daten.

Um zu diskutieren, ob P1 korrekt ist, betrachten wir noch einmal das Schmelzpunktbeispiel. Bogen und Woodward haben darauf hingewiesen, dass wir aus Theorien über die atomaren Bindungen in Festkörpern die Aussage ableiten können, dass Blei (unter idealen, experimentellen Bedingungen) bei 327°C schmilzt, dass aber diese Bedingungen *realiter* niemals erfüllt werden, da in jeder experimentellen Situation bestimmte Störfaktoren vorliegen, die ebenfalls Einfluss darauf haben, welche Daten gemessen werden. Deshalb weichen die Messdaten mehr oder weniger stark vom „wahren Wert“ ab. Beim Schmelzpunkt von Blei handelt es sich deshalb, wie schon oben beschrieben wurde, um den Sachverhalt, dass Blei die dispositionale Eigenschaft hat unter idealen experimentellen Bedingungen bei 327°C zu schmelzen. Die atomare Festkörpertheorie behandelt diesen Fall. Sie erklärt uns, auf welche Weise die einzelnen Bleiatome in einer idealen Bleiprobe ohne Verunreinigungen miteinander gebunden sind und welche Energie erforderlich ist, um diese Bindungen aufzubrechen.²¹²

Was würde daraus folgen, wenn van Fraassen aufgrund dieser Überlegungen zugestehen würde, dass Bogen und Woodward im Rahmen der Daten-Phänomen-Unterscheidung tatsächlich aufgezeigt haben, dass es viel weniger beobachtbare Phänomene gibt, als man zunächst gedacht hätte? Er müsste dann Folgendes sagen: Es gibt zwar in der Physik einige beobachtbare Phänomene, d.h. beobachtbare Sachverhalte, die von Theorien erklärt werden und als Belege für diese Theorien angeführt werden. Bei diesen handelt es sich aber vornehmlich um qualitative Sachverhalte, wie z.B. den, dass der Himmel blau ist, oder dass man Zink auf der Erdoberfläche stärker erhitzen muss als Blei, damit es schmilzt. Geht es hingegen um quantitative Phänomene, so müssen diese relativ „grobkörnig“ sein, damit

²¹² Vgl. Bailer-Jones (2005).

sie beobachtbar sind.²¹³ Man denke hier zum Beispiel an das Phänomen, dass man Blei auf der Erde auf mehr als 300°C erhitzen muss, damit es schmilzt. „Feinkörnigere“ quantitative Phänomene wie der Schmelzpunkt von Blei seien hingegen nicht beobachtbar, sondern könnten ausschließlich erschlossen werden (P2 soll ja an dieser Stelle akzeptiert werden). Der Konstruktive Empirist müsse nun in den sauren Apfel beißen und auch bezüglich des Wahrheitswertes wissenschaftlicher Aussagen über solche Phänomene agnostisch bleiben.

Aber wäre dieses Zugeständnis für den Konstruktiven Empirismus überhaupt problematisch? Dazu müsste es der Fall sein, dass die Beschäftigung mit solchen Phänomenen, wie zum Beispiel das Bilden von Modellen, die solche idealen oder reinen Fälle beschreiben, nichts zum Erreichen des Ziels der empirischen Adäquatheit beiträgt (oder diesem sogar abträglich ist). Dass dies jedoch nicht der Fall ist, lässt sich anhand der folgenden Überlegung plausibel machen:

Die Annahme, dass Blei unter idealen experimentellen Bedingungen bei 327°C schmilzt, ist überaus nützlich, um wahre Aussagen über Beobachtbares zu machen: Diese Annahme ermöglicht es uns, beispielsweise korrekte Vorhersagen über Messdaten im Rahmen bestimmter Konfidenzintervalle zu machen. Wenn wir den Schmelzpunkt durch die Erhebung geeigneter Daten und anschließender Mittelwertbildung etabliert haben, dann können wir diesen Wert dazu benutzen, vorherzusagen, dass der nächste Messwert, der an der entsprechenden Apparatur gemessen wird, mit hoher Wahrscheinlichkeit in einem bestimmten Intervall um 327°C liegen wird. D.h. die Phänomenbehauptung über das erschlossene Phänomen des Schmelzpunktes von Blei kann mit Hilfe weiterer Annahmen durchaus in Beziehung zu Sachverhalten gesetzt werden, die wir beobachten. Diese weiteren Annahmen sind in etwa folgender Art: „Wenn die experimentellen Bedingungen nicht weit von idealen experimentellen Bedingungen abweichen und unser Messinstrument im Rahmen einer gewissen Messgenauigkeit zuverlässig ist, dann weicht auch der Messwert nicht weit vom wahren Schmelzpunkt ab.“ Zwar erhalten wir auf diese Weise keine exakten Vorhersagen, sondern nur solche mit einer gewissen Unschärfe und zudem kann im Einzelfall auch eine größere Abweichung als erwartet auftreten, aber wir werden dennoch bessere Vorhersagen ma-

²¹³ Als quantitative Sachverhalte bezeichne ich Sachverhalte, bei deren sprachlicher Beschreibung die Ausprägung einer Eigenschaft als numerischer Wert auf einer Intervall- oder Verhältnisskala angegeben wird. Als qualitative Sachverhalte bezeichne ich solche, bei denen dies nicht der Fall ist.

chen, als wenn wir uns nicht an der erschlossenen Aussage über den Schmelzpunkt unter idealen experimentellen Bedingungen orientieren.²¹⁴

Wenn wir nichts über diesen Schmelzpunkt wüssten, könnten wir nicht sagen, in welchem Temperaturbereich in etwa die nächste Bleiprobe schmelzen wird. Die Phänomenbehauptung über den unbeobachtbaren Schmelzpunkt von Blei ist demzufolge Teil einer Theorie, die einen gewissen Grad von empirischer Adäquatheit erreicht.

Gleiches gilt auch für weiterführende Theorien, die den Schmelzpunkt in Beziehung zur atomaren Struktur des Bleis setzen. Mit Hilfe dieser können wir z.B. Aussagen darüber machen, wie sich der Schmelzpunkt bei einer Erhöhung des äußeren Drucks oder bei einer Verunreinigung der Probe ändern wird, indem wir überlegen, wie diese Faktoren die atomaren Bindungen, die unser theoretisches Modell beschreibt, beeinflussen. Im Anschluss können wir ein Experiment konstruieren, in dem sich diese Überlegungen testen lassen, und so überprüfen, ob unser theoretisches Modell tatsächlich empirisch adäquat ist. Theorien über unbeobachtbare Mechanismen auf der atomaren Ebene sind besonders dann nützlich, wenn es darum geht, Aussagen über das Verhalten physikalischer Systeme in Situationen zu machen, die sich von bisher realisierten Situation stark unterscheiden, d.h. in Situationen, in denen wir nicht bloß induktiv darauf schließen, dass ein System in einer Situation, die den uns bereits bekannten Situationen ähnelt, auch wieder ein ähnliches Verhalten zeigen wird. Hier liegt ihre entscheidende Rolle: Durch solche Mikrotheorien sind wir in der Lage erfolgreich neuartige Vorhersagen (die berühmt-berüchtigten „novel predictions“) zu machen und so den Grad der empirischen Adäquatheit unserer wissenschaftlichen Theorien wesentlich zu steigern.

²¹⁴ Es stellt sich an dieser Stelle die Frage, ob die entsprechenden beobachteten Sachverhalte auch als Phänomene bezeichnet werden müssen. Der wesentliche Unterschied zwischen Daten und Phänomenen liegt darin, dass Phänomene Explananda wissenschaftlicher Theorien sind. Ob es sich bei den hier thematisierten Sachverhalten auch um Phänomene handelt, hängt also letztlich davon ab, ob man sagen würde, dass unsere physikalischen Theorien auch diese Sachverhalte erklären oder ob wir bloß ableiten können, dass sie im Rahmen eines bestimmten quantitativen Intervalls liegen werden, wobei eine solche Ableitung aber noch nicht mit dem Vorliegen einer Erklärung gleichzusetzen ist. Ich sehe nicht, warum in einem bestimmten Kontext (und das Vorliegen von Erklärungsbeziehungen ist maßgeblich kontextuell bedingt) nicht auch diese beobachteten Sachverhalte als Explananda betrachtet werden können und somit in diesem Kontext als Phänomene bezeichnet werden könnten. Aber der hier verhandelte Punkt ist unabhängig von dieser Frage.

Bogens und Woodward's Behauptung, dass wir die beobachteten Datenpunkte weder exakt vorhersagen noch erklären, mag in einem gewissen Sinne richtig sein: In der Regel bilden Wissenschaftler keine theoretischen Modelle, die einzelne Datenpunkte vorhersagen und erklären sollen. In diesem Sinne gilt ihr Interesse eher den Musterphänomenen, d.h. idealen, prototypischen Fällen. Dies bedeutet jedoch keineswegs, dass die theoretische Beschäftigung mit solchen Fällen völlig von der empirischen Adäquatheit und somit von der von uns erfahrbaren Wirklichkeit abgekoppelt wäre. Im Gegenteil: Eine solche Behauptung wäre absurd. Dann bliebe beispielsweise die erfolgreiche Anwendung physikalischer Theorien in Ingenieurstätigkeiten vollkommen unverständlich. Ingenieure greifen auf naturwissenschaftliche Theorien zurück, um Instrumente zu entwickeln, die verlässlich beobachtbare Wirkungen erzeugen. Infrarotfernbedienungen sollen zuverlässig vom ersten auf das zweite Programm umschalten, Laser in Supermarktkassen sollen die richtigen Preise auslesen etc. Dies sind beobachtbare Sachverhalte und die entsprechenden Geräte wurden unter Rückgriff auf wissenschaftliche Theorien konstruiert. Die Quantenmechanik ist in diesem Sinne eine empirisch adäquatere Theorie als die klassische Elektrodynamik, da sie es uns ermöglicht, wenn auch in äußerst komplexen Zwischenschritten, die Aussage abzuleiten, dass ein Laserscanner in einer Supermarktkasse mit diesem und jenem Aufbau, wenn sie diesen und jenen Barcode einliest, diesen und jenen Preis anzeigen wird. Offensichtlich sind wir demnach dazu in der Lage, unter Anwendung der entsprechenden Theorien wahre Aussagen über Beobachtbares zu machen, denn nur so wird klar, warum wir unter Rückgriff auf diese Theorien funktionierende Supermarktkassen konstruieren können.

P1 in der Rekonstruktion von Bogens und Woodward's Argument ist somit zurückzuweisen. Selbst wenn wir zugestehen, dass die Phänomene, die unsere Theorien erklären und die wir letztlich als Belege heranziehen, erschlossen und unbeobachtbar sind, so lassen sich dennoch mit Hilfe dieser Theorien wahre Aussagen über Beobachtbares machen. Dies geschieht zwar nicht mit beliebiger Präzision, aber immerhin im Rahmen bestimmter Konfidenzintervalle. Die Präzision solcher Aussagen kann im Verlauf der Theoriebildung erhöht werden und zudem werden neue Vorhersagen ermöglicht, die zum einen neuartige experimentelle Tests und zum anderen die Entwicklung neuer technologischer Anwendungen ermöglichen. Folglich kann der Konstruktive Empirist K1 und damit den Einwand Bogens und Woodward's gegen den Konstruktiven Empirismus zurückweisen.

9.6 Zusammenfassung

Die Daten-Phänomen-Unterscheidung hält im Hinblick auf die Debatte um den Konstruktiven Empirismus nicht, was Bogen und Woodward versprechen. Bogen und Woodward behaupten, dass van Fraassens Position im Lichte ihrer Unterscheidung als inkonsistent ausgewiesen werden könne. Ihre Argumentation vermag jedoch nicht zu überzeugen; van Fraassen bleiben vielmehr verschiedene Auswege, wie er Bogens und Woodward's Einwand entgegen kann.

Zwei mögliche Argumentationslinien zur Verteidigung des Konstruktiven Empirismus wurden in diesem Kapitel ausgeführt. Erstens könnte der Konstruktive Empirist versuchen, dafür zu argumentieren, dass einzelne Vorkommnisse von Musterphänomenen durchaus beobachtbar (im Sinne seines Beobachtbarkeitsbegriffs) sind. Im Rahmen dieser Strategie muss der Konstruktive Empirist Aussagen über Musterphänomene als Zuschreibungen kontinuierlich manifestierbarer Dispositionen verstehen und dafür argumentieren, dass diese auch für einen Empiristen epistemisch unproblematisch sind. Sollte sich dieser Lösungsvorschlag nicht als tragfähig erweisen, so stünde dem Konstruktiven Empiristen noch eine zweite Option offen. Er kann argumentieren, dass das Bilden wissenschaftlicher Theorien und Modelle, die bestimmte „reine“ Fälle behandeln, dem Ziel der empirischen Adäquatheit insofern zuträglich ist, als es die Vorhersage von beobachtbarem Sachverhalten zumindest mit einer gewissen quantitativen Genauigkeit erlaubt. Damit kann er Bogens und Woodward's Prämisse zurückweisen, dass wissenschaftliche Theorien ausschließlich Aussagen über Phänomene, nicht aber über Daten erlauben.

Auch diese Anwendung der Daten-Phänomen-Unterscheidung im Rahmen der Realismusdebatte führt somit nicht zu einem überzeugenden Argument. Einzig den folgenden Punkt könnte man für ihre erkenntnistheoretische Relevanz in Anspruch nehmen. Im Lichte der Unterscheidung wird der Konstruktive Empirist dazu gezwungen, seinen Beobachtbarkeitsbegriff zu präzisieren. Er muss sich festlegen, wie erkenntniskritisch der Konstruktive Empirismus sein soll. Soll er Aussagen über Musterphänomene als wahr betrachten oder auch hier eine agnostische Position beziehen?

