

## 5. Die kontextuelle Auffassung wissenschaftlicher Phänomene

Bisher wurden mit der traditionellen und der Musterauffassung wissenschaftlicher Phänomene zwei Explikationen des Phänomenbegriffs diskutiert, welche als Merkmale des Begriffs epistemische Kriterien anführen, die Phänomene als Entitäten bestimmen, über die wir auf bestimmtem Wege Wissen erlangen. Wie wir sahen, sind beide Vorschläge jedoch nicht überzeugend. Wissenschaftler beschäftigen sich häufig mit Phänomenen, die weder direkt beobachtbar sind noch mit Mustern in Datensätzen korrespondieren, sondern als Ursachen solcher Muster erschlossen werden. Um dieser Tatsache gerecht zu werden, könnte man in der Begriffsexplikation (neben den funktionalen Rollen) eine disjunktive Bedingung der folgenden Art einführen: Wenn etwas ein Phänomen ist, dann ist es entweder direkt beobachtbar, als Muster in einem Datensatz zu identifizieren oder als Ursache für ein Musterphänomen zu erschließen.

Bei genauerem Hinsehen wird jedoch klar, dass eine solche notwendige Bedingung keine Aussagekraft besäße. Phänomene sind die Forschungsgegenstände empirischer Naturwissenschaft und die vorgeschlagene Bedingung würde nichts anderes angeben als *alle möglichen* Arten des Wissenserwerbs über empirische Sachverhalte.<sup>52</sup> Aus diesem Grunde wäre die Angabe einer entsprechenden disjunktiven Bedingung zwar nicht falsch, aber nicht erhellend. Für eine Begriffsexplikation ist sie deshalb nicht geeignet.

Vor diesem Hintergrund könnte man auf die Idee kommen, dass mit den beiden funktionalen Rollen bereits die wesentlichen Begriffsmerkmale des Phänomenbegriffs identifiziert wurden. Im Folgenden (Abschnitt 5.1) möchte ich jedoch aufzeigen, dass es sinnvoll ist, noch eine weitere Bedingung hinzuzunehmen, um den wissenschaftlichen Phänomenbegriff zu explizieren. Dies ergibt sich aus der Betrachtung des Verhältnisses zwischen Theorien und Aussagen über Phänomene. Letztere Aussagen bezeichne ich im Folgenden als Phänomenbehauptungen. Ich werde aufzeigen, dass anhand der bisherigen Betrachtung nicht klar ist, wie genau sich beide zueinander verhalten. Die Frage, die ich dabei stelle, ist, welche wissenschaft-

---

<sup>52</sup> Ich sehe hier von der Möglichkeit des Wissenserwerbs durch das Zeugnis anderer ab. Zwar ist es möglich, durch das Zeugnis anderer Wissen zu erwerben, aber derjenige, von dem wir dieses Wissen erwerben, bzw. derjenige, der am Beginn der „Zeugnis-kette“ steht, muss es auf eine der drei oben angegebenen Weisen erworben haben.

lichen Aussagen Phänomenbehauptungen sind. Die Klärung dieser Frage bringt mich letztendlich in die Position meinen Vorschlag zur Explikation des Phänomenbegriffs formulieren zu können. Dies geschieht in Abschnitt 5.2. Hieraus ergibt sich die Art und Weise, wie die Daten-Phänomen-Unterscheidung meines Erachtens verstanden werden sollte. Danach, in den Abschnitten 5.2.1 bis 5.2.3, möchte ich noch einmal auf die von mir identifizierten Begriffsmerkmale eingehen und diese genauer erläutern. Daran anschließend werde ich die Verhältnisse zwischen Daten, Phänomenen und Theorien in einem Fazit zusammenfassen.

## 5.1 Phänomenbehauptungen und Theorien

Um zu verstehen, welches Verhältnis zwischen Phänomenbehauptungen und Theorien besteht, muss zumindest ansatzweise erläutert werden, was eine wissenschaftliche Theorie ist. In der philosophischen Debatte über die Natur wissenschaftlicher Theorien lassen sich zwei Hauptansätze unterscheiden. Auf der einen Seite gibt es die sog. *syntaktische Theorienauffassung* (die gelegentlich auch als der „received view“ bezeichnet wird).<sup>53</sup> Kurz zusammengefasst ist die Grundidee dieser Auffassung die folgende: Theorien liefern uns Beschreibungen ihres Gegenstandsbereichs. Als solche sind sie sprachliche Strukturen, die sich aus einem logischen und nicht-logischem Vokabular zusammensetzen. Aber nicht jede sprachliche Struktur ist auch eine Theorie. Vielmehr bestehen Theorien aus einer geringen Anzahl von (im besten Fall in Form mathematischer Gleichungen formulierten) Axiomen und Ableitungsregeln, die ein deduktives System bilden. Indem man zusätzliche Informationen in die deduktiven Systeme einspeist, d.h. indem man Anfangs- und Randbedingungen spezifiziert, ist es möglich, Theoreme aus den Axiomen abzuleiten. Damit ist es nahe liegend, anzunehmen, dass zumindest manche dieser Theoreme Phänomenbehauptungen sind. Gemäß der rivalisierenden *semantischen Theorienauffassung* sind Theorien hingegen keine sprachlichen Entitäten, sondern Familien von Modellen (im Sinne der mengentheoretischen Modelltheorie).<sup>54</sup> Im Rahmen der semantischen Theorienauffassung sind Phä-

---

<sup>53</sup> Wichtige Vertreter dieser Auffassung sind Carnap ([1939] 1953), Nagel (1961) und Hempel (1966).

<sup>54</sup> Genauere Ausarbeitungen dieser Auffassung finden sich u.a. bei Suppes (1967), Suppe (1972; 1989), van Fraassen (1980), Giere (1988) und Chakravarty (2001).

nomene dasjenige, was diese Modelle oder zumindest Substrukturen dieser Modelle repräsentieren.

Ich werde an dieser Stelle weder beide Auffassungen genauer ausarbeiten noch für oder gegen die eine oder andere Position argumentieren. Für meine Zwecke reicht es aus, dass es anhand obiger Betrachtung plausibel erscheint, dass gemäß beiden Ansätzen Phänomene durch bestimmte Substrukturen der gesamten theoretischen Struktur repräsentiert werden. Im Folgenden wird es um die Frage gehen, ob man genauer spezifizieren kann, welche Substrukturen Phänomene repräsentieren und welche nicht. Bei der Diskussion dieser Frage werde ich das Vokabular der syntaktischen Theorienauffassung verwenden: Ich werde diejenigen Substrukturen der theoretischen Struktur, die Phänomene repräsentieren, als „Phänomenbehauptungen“ bezeichnen und den Rest der theoretischen Struktur als „theoretische Aussagen“.<sup>55</sup> Durch die Wahl dieser Terminologie möchte ich allerdings weder anzeigen, dass die folgende Argumentation nur im Rahmen einer syntaktischen Theorienauffassung Gültigkeit beanspruchen kann, noch, dass ich selbst die syntaktische Auffassung favorisiere. Vielmehr bin ich davon überzeugt, dass meine zentralen Thesen unabhängig davon sind, welche Theorienauffassung man bevorzugt. Denn auch in der semantischen Theorienauffassung, die Theorien als nicht ausschließlich sprachliche Entitäten begreift, muss, wie beispielsweise Anjan Chakravarty klar herausstellt, in irgendeiner Weise eine Verbindung zwischen den Modellen der Theorie und Sätzen, die wahr oder falsch sein können, hergestellt werden.<sup>56</sup> Ich wähle meine Terminologie in der beschriebenen Weise vornehmlich deshalb, weil sie der Redeweise von Bogen und Woodward entspricht.

Ziel der weiteren Diskussion ist es, dafür zu argumentieren, dass es kein klares, kontextunabhängiges Kriterium gibt, anhand dessen sich theoretische Aussagen und Phänomenbehauptungen voneinander unterscheiden lassen. Dies ist ein wichtiger Unterschied zu den bisher diskutierten Auffassungen wissenschaftlicher Phänomene. Diesen zufolge gibt es eine klare Unterscheidung zwischen beiden Arten von Aussagen. Zum Beispiel kann ein Vertreter der traditionellen Phänomenauffassung den Unterschied folgendermaßen festmachen: Die Aussage „Kaffeetassen fallen zu Boden, wenn sie vom Tisch rutschen“ ist eine Phänomenbehauptung, weil wir den

---

<sup>55</sup> Warum ich im einen Fall von „Behauptungen“ und im anderen von „Aussagen“ spreche, wird weiter unten deutlich werden. Vorerst braucht dieser Unterschied jedoch nicht weiter beachtet zu werden.

<sup>56</sup> Vgl. Chakravarty (2001).

entsprechenden Sachverhalt beobachten könnten. Umgekehrt sind alle Aussagen, in denen unbeobachtbare Entitäten vorkommen, theoretische Aussagen, also z.B. die Aussage „Beim Zerspringen der Tasse auf dem Boden werden viele der molekularen Bindungen zwischen den Molekülen, aus denen die Tasse besteht, aufgebrochen.“<sup>57</sup> Natürlich kann man auch für die Musterauffassung ein analoges Kriterium angeben, welches sich auf Muster in Datensätzen bezieht. Da sich jedoch keiner dieser beiden Ansätze als geeignet erwiesen hat, um den Phänomenbegriff zu explizieren, ist auch nicht mehr ohne weiteres klar, welche wissenschaftlichen Aussagen Beschreibungen von Phänomenen sind und welche Theorien sind, die diese Phänomene erklären.

### 5.1.1 Spezifikation des Verhältnisses über die Erklärungsrelation und warum dieser Vorschlag scheitert

Nichtsdestotrotz nehmen auch Bogen und Woodward an, dass es eine eindeutige und kontextunabhängige Unterscheidung zwischen Phänomenbehauptungen und theoretischen Aussagen gibt. Allerdings treffen sie diese Unterscheidung anhand anderer Kriterien, nämlich anhand der Rolle, die beide Arten von Aussagen in Erklärungen spielen können. Ihnen zufolge haben nur theoretische Aussagen das Potential Phänomenbehauptungen zu erklären, während Phänomenbehauptungen nur die Explananda von Erklärungen sein können, aber nicht selbst Explanantia.<sup>58</sup> Behauptungen über Daten, Phänomenbehauptungen und theoretische Aussagen kann man, ihnen zufolge, folgendermaßen unterscheiden:

- Behauptungen über Daten erklären nicht und werden nicht erklärt. Sie sind weder Explananda noch Explanantia.
- Phänomenbehauptungen können durch Theorien erklärt werden, erklären aber selbst keine Behauptungen über Daten. Sie sind potentielle Explananda, aber keine Explanantia.

---

<sup>57</sup> Dies setzt keine dichotomische Trennung des theoretischen und des Beobachtungsvokabulars voraus. Der einzig relevante Punkt ist, ob sich der jeweilige Satz auf beobachtbare oder unbeobachtbare Entitäten bezieht. Vgl. van Fraassen (1980), S. 15.

<sup>58</sup> Vgl. z.B. Bogen und Woodward (1988), S. 326. Diesen Unterschied zwischen Daten und Phänomenen betonen Bogen und Woodward in allen Arbeiten zur Daten-Phänomen-Unterscheidung immer wieder.

- Theoretische Aussagen können Phänomenbehauptungen erklären und können selbst durch andere theoretische Aussagen erklärt werden. Sie sind potentielle Explananda und potentielle Explanantia.

Die diesen Überlegungen zugrunde liegende Idee kann wiederum am uns bereits bekannten Schmelzpunktbeispiel illustriert werden: Der Schmelzpunkt von Blei, also der Sachverhalt, dass Blei (unter bestimmten Bedingungen) bei  $327,46^{\circ}\text{C}$  schmilzt, kann durch physikalische Theorien wie die Thermodynamik oder Theorien über die atomaren Bindungen in Festkörpern erklärt werden.<sup>59</sup> Aber weder diese Theorien noch die Phänomenbehauptung, dass Blei (unter bestimmten Bedingungen) bei  $327,46^{\circ}\text{C}$  schmilzt, ermöglichen es, die individuellen Messergebnisse, d.h. die Daten, zu erklären. Sie erklären nicht, warum wir bei der einen Messung  $327,82^{\circ}\text{C}$  und bei der nächsten  $327,14^{\circ}\text{C}$  gemessen haben. Die Daten sind einfach von zu vielen, teilweise unbekannten, kausalen Einflüssen abhängig, als dass man eine entsprechende Erklärung geben könnte. Zudem sind Wissenschaftler auch gar nicht daran interessiert, eine solche Erklärung zu finden. Für ihre Zwecke scheint es vollkommen auszureichen, die stabilen und regulären Phänomene zu erklären.

Im Folgenden möchte ich in Frage stellen, dass das von Bogen und Woodward vorgeschlagene Unterscheidungskriterium, dass Phänomenbehauptungen im Gegensatz zu theoretischen Aussagen nicht für Erklärungen herangezogen werden können, wirklich überzeugend ist. Dazu soll zunächst das Phänomen der Existenz extrasolarer Planeten und eine entsprechende Phänomenbehauptung in den Blick genommen werden:

P1: Der Stern 51 Pegasi wird von einem Planeten umkreist.

Dieses Phänomen wurde als Ursache der periodischen Änderung der Radialgeschwindigkeit von 51 Pegasi erschlossen. Mithin kann es herangezogen werden, um die Radialgeschwindigkeitsänderung zu erklären. Man denke beispielsweise an einen Astronomiestudenten, der über Grundwissen in Physik und Astrophysik verfügt, aber nicht weiß, warum sich die Radialgeschwindigkeit von 51 Pegasi periodisch ändert. Offensichtlich kann ihm sein Professor erklären, warum dieses Phänomen auftritt, indem er das Phänomen, dass es einen Exoplaneten im Orbit von 51 Pegasi gibt, ins Feld

---

<sup>59</sup> In Bailer-Jones (2005) wird die entsprechende atomtheoretische Erklärung skizziert. Schindler (2007) führt aus, wie der Schmelzpunkt von Blei im Rahmen der Thermodynamik erklärt werden kann.

führt. Diese Information zusammen mit dem vorhandenen Hintergrundwissen lässt den Studenten verstehen, warum die Radialgeschwindigkeitsänderung auftritt. Klarerweise ist dies keine Besonderheit dieses Beispiels, sondern Gleiches gilt auch für viele andere Phänomene, z.B. für alle Phänomene der Atom- und subatomaren Physik. Man denke nur an das schon erwähnte Phänomen der schwachen neutralen Ströme, das Bogen und Woodward zur Illustration ihrer Unterscheidung anführen. Dieses Phänomen kann herangezogen werden, um zentrale Charakteristika der Spuren in der Blaskammer, die bei den entsprechenden Experimenten entstehen, zu erklären. Folglich können Phänomenbehauptungen durchaus herangezogen werden, um andere Phänomene zu erklären. Sie sind in dieser Hinsicht nicht von theoretischen Aussagen unterschieden.

Darüber hinaus ist noch nicht einmal klar, ob es tatsächlich korrekt ist, dass Phänomenbehauptungen nicht zur Erklärung von Daten oder zumindest bestimmter Eigenschaften dieser herangezogen werden können. Um dies zu diskutieren, betrachte man die folgenden Sätze:

P2: Blei schmilzt (unter diesen und jenen Bedingungen) bei  $327,46 \pm 0,04^\circ\text{C}$ .<sup>60</sup>

X: In diesem Experiment (bestehend aus einer Serie von Messungen von Schmelztemperaturen von Bleiprobe mit einem bestimmten Messinstrument) betrug das arithmetische Mittel der gemessenen Schmelztemperaturen  $327,43^\circ\text{C}$ .

Bei dem Satz X handelt es sich um eine Beschreibung einer Eigenschaft der Daten. Hier wird ein Stichprobenkennwert angegeben, der explizit an einen bestimmten experimentellen Kontext gebunden ist. Das Gebundensein an experimentelle Kontexte ist, Bogen und Woodward zufolge, ein Charakteristikum von Daten und nicht von Phänomenen.<sup>61</sup> Wenn Bogen und Woodward Recht haben, sollte P2 keine Erklärung für X liefern können. Dies trifft aber nicht zu.

Der Grund hierfür liegt darin, dass Erklärungen Antworten auf Warum-Fragen sind, die (implizit oder explizit) durch Angabe einer Kontrastklasse

---

<sup>60</sup> Die in der Klammer angegebene *Ceteris-Paribus*-Modifikation beinhaltet verschiedene Bedingungen, die beispielsweise den herrschenden Luftdruck und die Abwesenheit von Störfaktoren betreffen.

<sup>61</sup> Vgl. Abschnitt 3.1.

spezifiziert werden.<sup>62</sup> Zugegebenermaßen ist P2 nicht erklärend, wenn jemand die Frage stellt, warum wir in diesem Experiment den Mittelwert 327,43°C und nicht 327,45°C ermittelt haben. Wenn aber jemand fragt, warum wir 327,43°C und nicht 370°C ermittelt haben, – wenn also die relevante Kontrastklasse eine andere ist – so könnte man durchaus angemessen antworten, indem man P2 anführt und hinzufügt, dass die experimentelle Situation, auf die X Bezug nimmt, (annähernd) den Umständen entspricht, die in entsprechenden *ceteris paribus*-Klausel spezifiziert werden. Es ist möglich, dass jemand diese Argumentation in Frage stellen möchte, indem er bestreitet, dass man es im gerade geschilderten Fall tatsächlich mit einer Erklärung zu tun hat. Er könnte einwenden, dass es nicht besonders erklärend ist, ein einzelnes Vorkommnis eines allgemeinen Zusammenhangs durch den Verweis auf diesen zu erklären. Auf die Frage „Warum hält dieser Igel Winterschlaf?“ scheint „Weil das alle Igel tun“ keine zufrieden stellende Antwort zu sein.<sup>63</sup> Angesichts dieses Einwands würde ich zugestehen, dass die oben diskutierte Erklärung nicht besonders tief-schürfend ist, aber dennoch würde ich darauf bestehen, dass sie (in einem angemessenen Kontext) dennoch eine Erklärung ist. Um zu sehen, warum dies so ist, muss man sich erneut daran erinnern, dass Erklärungen Antworten auf Warum-Fragen sind, die dem Fragesteller Informationen liefern, die ihm zum Verständnis des Explanandum fehlen. Wenn man darauf hinweist, dass Blei die dispositionale Eigenschaft hat, unter diesen und jenen Bedingungen bei  $327,46 \pm 0,04^\circ\text{C}$  zu schmelzen, so kann dies in einem passenden Kontext durchaus eine explanatorisch relevante Information sein. Dies wird klar, wenn man das Bleibeispiel mit einem analogen Beispiel mit Parafin, einer bestimmten Art von Wachs, das über keinen festen Schmelzpunkt verfügt, kontrastiert. Ein Vergleich mit diesem Fall macht klar, dass der experimentell gefundene Mittelwert und die damit verbundenen statistischen Kenngrößen (Standardabweichung etc.) durchaus durch den stabilen Schmelzpunkt von Blei erklärt werden können. Wenn Blei nämlich nicht diese stabile Eigenschaft hätte, dann hätten wir andere Daten mit ei-

---

<sup>62</sup> Vgl. Abschnitt 5.2.2 sowie van Fraassen (1980), S. 126-130 und S. 141-143.

<sup>63</sup> In dieser Weise kritisiert Nancy Cartwright das *covering law*-Modell der Erklärung: „Sometimes [...] laws, even when they are available to cover a case, may not be very explanatory. This is an old complaint against the covering-law model of explanation: ‘Why does the quail in the garden bob his head up and down in that funny way whenever it walks?’ ... ‘Because they all do.’ In the example of spin-orbit coupling it does not explain the five energy levels that appear in a particular experiment to say ‘All carbon atoms have five energy levels’.” Cartwright (1983), S. 70-71.

nem anderen Mittelwert gemessen, die darüber hinaus höchstwahrscheinlich nicht normalverteilt gewesen wären. In diesem Sinne gibt es ein Muster kontrafaktischer Abhängigkeit zwischen den statistischen Charakteristika des betrachteten Datensatzes und der Eigenschaft von Blei, über einen stabilen Schmelzpunkt von  $327,46 \pm 0,04^\circ\text{C}$  zu verfügen. Gemäß Woodward's eigenem Erklärungsmodell sind es aber gerade solche Muster kontrafaktischer Abhängigkeit, die die Erklärungsrelation ausmachen.<sup>64</sup> Diese Überlegungen liefern somit einen weiteren Grund dafür, dass Phänomenbehauptungen genauso wie theoretische Behauptungen als Explanantia fungieren können.

### 5.1.2 Spezifikation des Verhältnisses über die epistemische Einstellung der Akzeptanz

Da somit auch das auf der Erklärungsrelation beruhende Kriterium zur Abgrenzung von Phänomenbehauptungen und theoretischen Aussagen abgelehnt werden muss, liegt die Vermutung nahe, dass die Annahme einer eindeutigen, kontextunabhängigen Unterscheidung zwischen Phänomenbehauptungen und theoretischen Aussagen nicht zu halten ist. Deshalb sollte das Verhältnis zwischen Theorien und Phänomenen meines Erachtens folgendermaßen aufgefasst werden: Theorien sind nichts anderes als (zumindest vermeintliche<sup>65</sup>) Beschreibungen von Phänomenen. Die Theorie atomarer Bindungen beispielsweise beschreibt die Phänomene atomarer Bindung und stellt die Zusammenhänge zwischen diesen Phänomenen dar. Oder anders gesagt: Theorien sind entweder selbst Mengen von Sätzen (syntaktische Theorienauffassung) oder sie sind auf andere Weise eng mit Sätzen verbunden (semantische Theorienauffassung) und Phänomene sind diejenigen Sachverhalte, deren Bestehen oder Nichtbestehen diese Sätze wahr oder falsch macht.

Aber warum beschreiben Wissenschaftler dann manche Sachverhalte als Phänomen, während sie in anderen Fällen zögern, dies zu tun? Es gibt zahlreiche Fälle, in denen sie eher Dinge sagen würden wie, dass ihre Beschreibung eines bestimmten Sachverhalts *bloß* eine theoretische Hypothese ist, aber nicht, dass der entsprechende Sachverhalt ein Phänomen ist. Ebenso findet man häufig die Rede davon, dass Phänomene erst etabliert werden müssen. Warum ist das so? Meine einfache Antwort hierauf lautet:

<sup>64</sup> Vgl. Woodward und Hitchcock (2003), S. 11. und Abschnitt 5.2.1.

<sup>65</sup> Schließlich können Theorien auch falsch sein.



Nur wenn theoretische Aussagen gemäß akzeptierter methodologischer Standards als gerechtfertigt gelten, sind sie Phänomenbehauptungen.

Damit wir einen Sachverhalt als Phänomen ansehen, müssen wir gegenüber diesem Sachverhalt eine bestimmte *epistemische Einstellung* einnehmen. Wenn ein Sachverhalt als Phänomen bezeichnet wird, drückt dies aus, dass man (neben der Zuschreibung der beiden funktionalen Rollen, die bereits in Abschnitt 3.2 identifiziert wurden) über gute Gründe für die Akzeptanz einer entsprechenden Phänomenbehauptung verfügt. Dies wiederum ist der Fall, wenn die entsprechende Aussage auf Grundlage der vorliegenden Daten und der akzeptierten Hintergrundtheorien gemäß akzeptierter methodischer Standards als gerechtfertigt gilt. Wenn wir die Existenz von Exoplaneten oder schwachen neutralen Strömen als Phänomen bezeichnen, dann akzeptieren wir die entsprechenden theoretischen Aussagen. Die These, dass unsere epistemische Einstellung mitbestimmt, ob etwas ein Phänomen ist, steht dabei in enger Verbindung zu meiner Behauptung, dass die wesentlichen Merkmale des Phänomenbegriffs die funktionalen Rollen von Phänomenen sind: Eine akzeptierte Aussage ist natürlich (*ceteris paribus*) ein besserer Beleg für eine weitergehende Hypothese als eine, die als weniger gut begründet gilt. Gleiches gilt für die Explanandumrolle: Wir fragen in der Regel nur nach Erklärungen, wenn wir auch gute Gründe dafür haben, einen entsprechenden Explanandum-Satz zu akzeptieren.

Man beachte, dass ich hier nur davon gesprochen habe, dass die Etablierung eines Phänomens darin besteht, dass wir bzw. die wissenschaftliche Gemeinschaft gemäß akzeptierter methodologischer Standards darin übereinkommt, die entsprechende Aussage über ein Phänomen zu *akzeptieren*. Bewusst vermieden habe ich Formulierungen wie die, dass wir darin übereinkommen, dass es das Phänomen tatsächlich gibt, oder dass wir die Phänomenbehauptung für wahr halten.<sup>66</sup> Solche Formulierungen wären problematisch, da sie bereits eine realistische Phänomenauffassung voraussetzen würden. Dies soll aber, wie schon mehrfach erwähnt wurde, in dieser Arbeit gerade nicht geschehen. Der Akzeptanzbegriff ist neutraler. Auch ein Wissenschaftlicher Antirealist würde beispielsweise der Aussage zustimmen, dass wir derzeit die Oxidationstheorie in der Chemie akzeptieren, nicht aber die Phlogistontheorie. Und er würde dies tun, obwohl er keine dieser Theorien für wahr hält. In Abschnitt 5.3.3 werde ich den Akzeptanzbegriff genauer erläutern, der erforderlich ist, um diesen Unterschied einzufangen.

---

<sup>66</sup> In dieser Weise formuliert es beispielsweise Feest, wenn sie beschreibt, was es für sie heißt, ein Phänomen zu etablieren bzw. zu stabilisieren. Vgl. Feest (2009), S. 3.

Aus diesem Rekurs auf die epistemische Einstellung der Akzeptanz ergibt sich, dass es keinen prinzipiellen Unterschied zwischen Phänomenbehauptungen und theoretischen Aussagen gibt. Vielmehr ist der Unterschied kontextuell bedingt: Phänomenbehauptungen sind Aussagen über Sachverhalte, die in einem bestimmten Kontext die beschriebenen funktionalen Rollen spielen und zudem über einen hohen Grad der Akzeptanz verfügen. Entsprechend kann man zwischen stark und weniger stark akzeptierten theoretischen Aussagen unterscheiden. Die stark akzeptierten sind Phänomenbehauptungen, die weniger stark akzeptierten kann man als „theoretische Hypothesen“ bezeichnen. Phänomenbehauptungen und theoretische Hypothesen bilden gemeinsam die Menge der Aussagen einer Theorie. Eine Aussage kann in einem Kontext eine theoretische Hypothese und in einem anderen eine Phänomenbehauptung sein, z.B. dann, wenn neue experimentelle Daten oder eine Änderung in den Hintergrundtheorien den Grad der Akzeptanz der Aussage steigern oder vermindern.

An dieser Stelle wird auch klar, warum ich im Laufe meiner Betrachtung von *Phänomenbehauptungen* und theoretischen *Aussagen* gesprochen habe: Behauptungen sind eine bestimmte Teilklasse der Aussagen, nämlich solche, die mit behauptender Kraft getroffen werden. Jemand, der eine Behauptung aufstellt, ist bereit seine Aussage durch die Anführung von Gründen zu verteidigen. Aussagen über Phänomene sind in ebendiesem Sinne Behauptungen: Sie gelten gemäß akzeptierter methodologischer Standards als begründet. Nicht alle theoretischen Aussagen sind von dieser Art. Diejenigen, die ich als theoretische Hypothesen bezeichnet habe, sind gerade keine Behauptungen.

Diese Idee lässt sich anhand einiger Überlegungen von Matthias Kaiser noch präzisieren. Kaisers Auffassung zufolge ist das Erschließen von Phänomenen aus Daten ein mehrstufiger inferentieller Prozess. Man beginnt auf der Ebene der beobachteten Daten und gelangt über mehrere Stufen der Dateninterpretation zum interessierenden Phänomen: im oben diskutierten Beispiel von der Rotverschiebung des Lichts eines Sterns zur Existenz eines Planeten im Orbit des Sterns. Kaiser schreibt:

„[T]he passage from one structure to another is grounded in theoretical knowledge. Sometimes this knowledge is specific to the objects under study and obtained by specifically designed laboratory experiments. Sometimes it is theoretical knowledge from other disciplines or general test-theory. I shall refer to this theoretical knowledge as *inference tickets*.“<sup>67</sup>

---

<sup>67</sup> Kaiser (1991), S. 122, Hervorhebung im Original.

Ausgehend von den Daten berechtigen unterschiedliche „Inferenztickets“ in Form akzeptierter theoretischer Annahmen Wissenschaftler dazu, auf andere Strukturebenen zu wechseln. So waren es zum Beispiel Inferenztickets aus der Optik, die Mayor und Queloz berechtigten, die Rotverschiebung des Lichts 51 Pegasi in Werte für dessen Radialgeschwindigkeit umzurechnen.<sup>68</sup> Mathematisch-statistische Inferenztickets berechtigten die Astronomen aus den Messwerten für die Radialgeschwindigkeit zu einzelnen Zeitpunkten auf deren periodische Änderung zu schließen. Anschließend kommt wieder physikalische Theorie ins Spiel, die Mayor und Queloz über die mechanische Theorie der Gravitationswechselwirkung zwischen Objekten und den Ausschluss von alternativen Erklärungen für die periodische Radialgeschwindigkeitsänderung auf die Existenz des Exoplaneten schließen lässt. Auf welcher Strukturebene man es nun mit einem Phänomen zu tun hat, hängt auch davon ab, wie etabliert die Inferenztickets sind. (Beruft man sich beispielsweise auf eine allgemein akzeptierte Theorie oder legt man Hypothesen aus hochspekulativen, noch wenig getesteten Theorien zugrunde.)

## 5.2 Die Bedeutung des Phänomenbegriffs

Durch obige Überlegungen sind wir nun in der Position angeben zu können, was der Phänomenbegriff bedeutet. Es handelt sich um einen kontextuellen Begriff, der in der folgenden Weise expliziert werden kann:

Ein naturwissenschaftliches Phänomen ist ein Sachverhalt,

- i) der ein potentieller Beleg für mindestens eine wissenschaftliche Theorie ist,
- ii) der ein potentielles Explanandum von mindestens einer wissenschaftlichen Theorie ist und
- iii) der durch einen Aussagesatz ausgedrückt werden kann, für dessen Akzeptanz hinreichend gute Gründe gemäß akzeptierter methodologischer Standards sprechen.<sup>69</sup>

---

<sup>68</sup> Dabei waren die dabei auszuführenden mathematischen Operationen sogar in ihrem Detektor „fest verdrahtet“. Dieser lieferte als Daten direkt Werte für die Radialgeschwindigkeit des detektierten Objekts.

<sup>69</sup> Man erinnere sich an dieser Stelle an die in Abschnitt 3.2 vorgenommenen Einschränkungen bei der Zuordnung von Phänomenen zur Klasse der Sachverhalte.

Es gibt keine weiteren Restriktionen dafür, dass ein Sachverhalt unter den Phänomenbegriff fällt, insbesondere keine derart, dass unser epistemischer Zugang zu diesem Sachverhalt von besonderer Art sein muss (wie es gemäß der traditionellen und der Musterauffassung der Fall war). Vielmehr können wir auf verschiedene Art und Weise Wissen über Phänomene erlangen. Man kann hier unterscheiden zwischen:

- beobachtbaren Phänomenen,
- Musterphänomenen,
- versteckten Phänomenen.

Die erstgenannten können wir mit bloßem Auge beobachten. Beispiele für beobachtbare Phänomene sind das Phänomen, dass der Himmel blau ist oder dass Blei schmilzt, wenn man es stark erhitzt. Musterphänomene werden durch Muster in Datensätzen repräsentiert, wie der Schmelzpunkt von Blei oder die Radialgeschwindigkeitsänderung eines Sterns. Wie in Abschnitt 4.2 bereits erwähnt wurde, wird diese Teilklasse der Phänomene in der erkenntnistheoretischen Diskussion in Teil C eine wichtige Rolle spielen. Zu guter Letzt gibt es versteckte Phänomene, die wir (unter Rückgriff auf weitere akzeptierte theoretische Annahmen) als Ursachen für Musterphänomene erschließen. Beispiele für solche versteckten Phänomene sind das Phänomen der extrasolaren Planeten oder schwache neutrale Ströme.

Neben der Dimension unseres epistemischen Zugangs lassen sich Phänomene noch entlang der Dimension der Allgemeinheit bzw. Besonderheit differenzieren. So ist beispielsweise die Sonnenfinsternis von 1604 ein partikuläres Phänomen, während der Schmelzpunkt von Blei ein allgemeines ist. Viele wissenschaftliche Phänomene sind allgemeine Naturgesetze oder zumindest gesetzesartige Generalisierungen.

Aus dieser Klärung des Phänomenbegriffs ergibt sich die Art und Weise, wie die von Bogen und Woodward eingeführte Daten-Phänomen-Unterscheidung interpretiert werden sollte. Die Unterscheidung ist in erster Linie eine *begriffliche* und keine *epistemische* Unterscheidung. Dies bedeutet Folgendes: Daten und Phänomene unterscheiden sich nicht prinzipiell in der Art und Weise, wie wir Wissen über sie erlangen (Beobachtungswissen vs. erschlossenes Wissen); hier besteht zwar häufig ein Unterschied, aber dieser ist nicht wesentlich. Vielmehr liegt der entscheidende Unterschied auf der Ebene der begrifflichen Merkmale. Die entscheidenden Merkmale des Phänomenbegriffs wurden oben angegeben. Was der Begriff des Datums bedeutet, kann man folgendermaßen angeben:

Ein Sachverhalt ist genau dann ein naturwissenschaftliches Datum, wenn dieser Sachverhalt

- i) beobachtet wurde und insofern intersubjektiv zugänglich ist und
- ii) er ein potentieller Beleg für eine theoretische Aussage ist.

Man sieht, dass Daten und Phänomene das Begriffsmerkmal der Belegrolle gemeinsam haben. Darüber hinaus ist klar, dass es keine strikte dichotomische Trennung zwischen Daten und Phänomenen gibt. Ein Sachverhalt kann gleichzeitig Datum und Phänomen sein. So ist der Sachverhalt, dass der Himmel blau ist, ein wissenschaftliches Phänomen, da er ein Explanandum physikalischer Theorien über Lichtstreuung ist, die erklären, warum der Himmel blau und nicht z.B. grün ist. Gleichzeitig ist er aber auch ein Datum, mit dessen Hilfe man auf die chemische Zusammensetzung der Atmosphäre schließen kann, die wiederum selbst ein Phänomen ist, welches durch Theorien über die Entstehung der Erde und ihrer Atmosphäre erklärt werden kann.

Diese Auffassung wissenschaftlicher Phänomene ermöglicht den Umgang mit den Fragestellungen, von denen ich zu Beginn dieses Teils der Arbeit behauptet hatte, dass Bogens und Woodward's Ausführungen keine eindeutige Antwort ermöglichen: Handelt es sich bei wissenschaftlichen Phänomenen um prinzipiell unbeobachtbare Entitäten? Sind Daten und Phänomene immer unterschiedliche Entitäten oder kann etwas Datum und Phänomen zugleich sein? Wie wird ein Phänomen von einem anderen abgegrenzt? Meine Antwort auf die ersten beiden Fragen habe ich in den vorhergehenden Absätzen dargestellt und auch die dritte Frage kann anhand meines Vorschlages beantwortet werden. Erinnern wir uns dazu an das Beispiel von Peter Machamer, anhand dessen ich diese Frage zunächst formuliert hatte: Ist Schizophrenie, so fragt Machamer, ein psychologisches Phänomen oder eine Konglomerat aus mehreren Phänomenen?<sup>70</sup> Anhand des kontextuellen Phänomenverständnisses kann man auf diese Frage die Antwort geben, dass die Individuation von Phänomenen vom jeweiligen Forschungskontext abhängt. Je nachdem wofür sich ein Wissenschaftler im Einzelnen interessiert, was er erklären will oder für welche Hypothese er Belege sucht, bestimmt sich, welcher Sachverhalt das für ihn relevante Phänomen ist.

In den folgenden Abschnitten möchte ich die drei soeben herausgearbeiteten Begriffsmerkmale genauer ausarbeiten. In den Abschnitten 5.2.1 und

---

<sup>70</sup> Vgl. Machamer (2009).

5.2.2 wird es um den Erklärungs- und den Belegbegriff gehen. Zwar bin ich der Auffassung, dass die von mir vorgeschlagene Analyse des Phänomenbegriffs unabhängig davon tragfähig ist, welches Erklärungsmodell oder welchen Ansatz in der Bestätigungstheorie man akzeptiert. Insofern ist mein Ansatz prinzipiell offen gegenüber unterschiedlichen Ausbuchstabierungen der Explanandum- und der Belegrolle. Dennoch möchte ich anhand der von mir favorisierten Ansätze erläutern, was es heißt, dass ein Sachverhalt ein Explanandum bzw. ein Beleg ist. Allerdings würde eine umfassende Diskussion und Verteidigung dieser Theorien über das eigentliche Anliegen dieser Arbeit hinausgehen. Deshalb werde ich es bei einer kurzen Vorstellung belassen. In Abschnitt 5.2.3 wird der Begriff der Akzeptanz erläutert. Die Schwierigkeit hierbei besteht darin, einen Akzeptanzbegriff zu formulieren, der im Hinblick auf die Realismusfrage neutral ist.

### 5.2.1 Explanandum-Rolle

Die unbestrittenermaßen wichtigsten Arbeiten über die Natur wissenschaftlicher Erklärungen sind die von Carl Gustav Hempel, der (teilweise in Zusammenarbeit mit Paul Oppenheim) das sog. covering-law-Modell der Erklärung entwickelte.<sup>71</sup> Heutzutage herrscht zwar weitestgehend Einigkeit darüber, dass das covering-law-Modell weder hinreichende noch notwendige Bedingungen für das Vorliegen einer Erklärung angibt, aber nichtsdestotrotz haben Hempels Arbeiten eine weit reichende Debatte über die Natur wissenschaftlicher Erklärungen entfacht, die bis heute geführt wird.<sup>72</sup> Die zwei wichtigsten Erklärungsmodelle in der zeitgenössischen Debatte sind die sog. Vereinheitlichungsmodelle und die sog. kausalen Erklärungsmodelle.<sup>73</sup> Aber auch diese sind mit konzeptionellen Schwierigkeiten belastet, die es fraglich erscheinen lassen, dass eines dieser Modelle zur

---

<sup>71</sup> Vgl. insbesondere Hempel und Oppenheim ([1948]1988) und Hempel (1965). Der Begriff des covering-law Modells ist ein Sammelbegriff, unter den das deduktiv-nomologische, das deduktiv-statistische und das induktiv-statistische Erklärungsmodell fallen.

<sup>72</sup> Scriven (1962) ist der erste, der dagegen argumentiert, dass die Bedingungen des Modells notwendig sind, Bromberger (1966) der erste, der aufzeigt, dass die Bedingungen nicht hinreichend sind. Einen guten Überblick liefert Salmon ([1989]1990).

<sup>73</sup> Friedman (1974) und Kitcher (1981) sind die wichtigsten Vertreter des Vereinheitlichungsmodells, während z.B. Lewis (1986), Salmon (1998; [1989]1990) und Woodward (2003) für kausale Erklärungsmodelle eintreten.

Explication des Erklärungsbegriffs geeignet ist.<sup>74</sup> In jüngster Zeit haben James Woodward und Christopher Hitchcock ein neues Erklärungsmodell entwickelt, das meines Erachtens in Kombination mit einigen Überlegungen van Fraassens der derzeit vielversprechendste Kandidat zur Explication des Erklärungsbegriffs ist.<sup>75</sup> Die Grundzüge dieses Modells möchte ich hier skizzieren. Explanatorisch relevante Informationen sind, so die Grundidee dieses Modells, solche, die uns Muster kontrafaktischer Abhängigkeit aufzeigen. Woodward und Hitchcock sind der Auffassung, dass Erklärungen uns Informationen liefern müssen, die es uns erlauben „Was-wäre-wenn-Fragen“ („what-if-things-had-been-different questions“) zu beantworten:

“[T]he explanation must enable us to see what sort of difference it would have been made for the explanandum if the factor cited in the explanans had been different in various possible ways.”<sup>76</sup>

In diesem Sinne muss es ein Muster kontrafaktischer Abhängigkeit zwischen Explanandum und Explanans geben. Ein Sachverhalt erklärt genau dann einen anderen, wenn das Bestehen dieses anderen Sachverhalts kontrafaktisch vom Bestehen jenes Sachverhalts abhängt.

Wann besteht kontrafaktische Abhängigkeit zwischen Sachverhalten? Woodward und Hitchcocks These ist, dass es eine hinreichende Bedingung für das Bestehen einer solchen Abhängigkeit ist, dass Explanans und Explanandum in einer Relation zueinander stehen, die invariant unter Intervention ist. Diese Idee arbeiten sie im Rahmen einer interventionistischen Kausaltheorie aus.

“An explanation involves two components, the explanans and the explanandum. The explanandum is a true (or approximately true) proposition to the effect that some variable (the ‘explanandum variable’) takes on some particular value. The explanans is a set of propositions, some which specify the actual (approximate) values of variables (explanans variables), and others which specify relationships between the explanans and explanandum variables. These relationships must satisfy two conditions: they must be true (or approximately so) of the actual

---

<sup>74</sup> Barnes (1992) und Woodward (2002; 2003) stellen die wichtigsten Kritiken am Vereinheitlichungsmodell vor, Kitcher (1989), Putnam (1975a), Lambert und Brittan (1992) die wesentlichen Probleme kausaler Erklärungsmodelle.

<sup>75</sup> Vgl. Woodward (2003), Woodward und Hitchcock (2003) sowie Hitchcock und Woodward (2003). Eine ähnliche Idee verfolgt auch Grimm (2008).

<sup>76</sup> Woodward (2003), S. 11.

values of the explanans and explanandum variables, and they must be invariant under interventions.”<sup>77</sup>

Diese Idee lässt sich wie folgt formalisieren:

$$\begin{aligned} X_1 &= x_1, \dots, X_n = x_n \\ Y &= g(X_1, \dots, X_n) \\ \therefore Y &= y = g(x_1, \dots, x_n) \end{aligned}$$

Die ersten beiden Zeilen dieser Formalisierung repräsentieren das Explanans, die letzte das Explanandum. In der ersten Zeile werden die Werte der Explanansvariablen  $X$  angegeben, in der letzten Zeile der Wert der Explanandumvariablen  $Y$ . In der zweiten Zeile wird eine funktionale Abhängigkeit zwischen Explanans- und Explanandumvariablen hergestellt. Diese Beziehung muss invariant unter Interventionen sein. Was Woodward und Hitchcock als Werte von Variablen bezeichnen, sind Eigenschaften. Variablen selbst repräsentieren Klassen von Eigenschaften derart, dass ein Objekt zu einem bestimmten Zeitpunkt immer nur eine der Eigenschaften aus dieser Klasse exemplifizieren kann.

Die Ausarbeitung von Woodward und Hitchcocks Ansatz, insbesondere die des zentralen Begriffs der Invarianz unter Intervention und der darauf gründenden Kausaltheorie, ist komplex und technisch aufwendig.<sup>78</sup> Mir geht es im Folgenden deshalb nicht um vollständige Darstellung dieses Ansatzes, sondern nur darum, die Grundidee vorzustellen. Der Ansatz wird motiviert durch die Art und Weise, wie im Rahmen medizinischer Studien Hypothesen über die Wirksamkeit von Medikamenten überprüft werden. Die Probanden einer Medikamentenstudie werden in eine Testgruppe und eine Kontrollgruppe aufgeteilt, wobei nur die Mitglieder der Testgruppe das Medikament bekommen, während die Mitglieder der Kontrollgruppe ein Placebo erhalten. Wenn man gute Gründe hat auszuschließen, dass keine externen Ursachen die Genesung der Probanden beeinflussen, so kann man in dieser Situation beurteilen, ob das Medikament den Genesungsprozess beeinflusst. Eine solche Testsituation muss jedoch gezielt herbeigeführt werden. Man muss möglichst alle anderen Einflussfaktoren ausschalten bzw. konstant halten und nur die Gabe des Medikaments variieren. Solche gezielten Interventionen sind erforderlich, um kausale Abhängigkeitsverhältnisse korrekt identifizieren zu können. Dies kann anhand des

---

<sup>77</sup> Woodward und Hitchcock (2003), S. 6.

<sup>78</sup> Vgl. Woodward (2003).



berüchtigten Barometerbeispiels erläutert werden. Wir können zwar anhand des Fallens des Barometers vorhersagen, dass ein Sturm aufziehen wird, aber das Fallen des Barometers verursacht selbstverständlich nicht das Aufziehen des Sturms. Dennoch besteht eine starke Korrelation zwischen beiden Typen von Ereignissen. Es ist oft der Fall, dass ein Sturm aufzieht, nachdem das Barometer gefallen ist. Dass der Sturm dennoch nicht aufzieht, *weil* das Barometer gefallen ist, kann man sich daran klarmachen, dass Stürme nicht aufziehen, wenn wir (bei konstant bleibendem Luftdruck) ein Barometer so manipulieren, dass es fällt, beispielsweise indem wir das Deckelglas abnehmen und den Zeiger mit der Hand nach unten drücken. Das kontrafaktische Konditional „Wenn das Barometer nicht gefallen wäre, wäre der Sturm nicht aufgezogen“ ist falsch und dies kann festgestellt werden, indem man prüft, ob die vermeintlich kausale Relation invariant unter Intervention ist.<sup>79</sup>

Das auf kontrafaktischen Abhängigkeit beruhende Modell ist liberaler als andere Erklärungsmodelle, denn das Vorliegen von kausalen Abhängigkeiten im Sinne der interventionistischen Kausaltheorie ist bloß hinreichend, aber nicht notwendig, für das Vorliegen einer kontrafaktischen Abhängigkeitsbeziehung. So konstatieren Woodward und Hitchcock:

“We should note, however, that by no means everything that we may wish to count as an explanation of a generalization fully fits the pattern we have been describing. For example, it is often argued that the stability of planetary orbits depends (mathematically) upon the dimensionality of the space-time in which they are situated. This accords reasonably well with our idea that explanations provide answers to what-if-things-had-been-different questions: the derivation may tell us what might happen if space-time were five-dimensional and so on. [...] However, it seems implausible to interpret such derivations as telling us what will happen under *interventions* on the dimensionality of space-time, etc.”<sup>80</sup>

Das hier vorgestellte Erklärungsmodell ist somit nicht darauf festgelegt, dass alle Erklärungen Kausalerklärungen sind. Explanatorisch relevante Informationen sind solche, die uns Was-wäre-wenn-Fragen beantworten

---

<sup>79</sup> Vgl. Woodward und Hitchcock (2003), S. 7. Etwas präziser gesagt, muss die entsprechende Relation invariant unter einer sog. Testintervention sein, d.h. es muss mindestens einen kontrafaktischen Wert der Variablen X geben, bei dem sich der Wert der Variablen Y von ihrem tatsächlichen Wert unterscheidet. Vgl. Woodward und Hitchcock (2003), S. 17.

<sup>80</sup> Hitchcock und Woodward (2003), S. 191, Hervorhebung im Original.

lassen, die uns also kontrafaktische Abhängigkeiten aufzeigen. Wie das Beispiel der Dimensionalität der Raumzeit deutlich macht, muss die dazu erforderliche Information nicht immer Information über kausale Relationen sein. Im Falle von kausalen Erklärungen haben wir allerdings eine Idee davon, wie die Wahrheit der entsprechenden kontrafaktischen Konditionale getestet werden kann: In einer (möglichst idealen) Laborsituation kann festgestellt werden, ob Relationen invariant unter Intervention sind. Im Raumzeitbeispiel ist hingegen nicht ohne weiteres klar, worauf die Rechtfertigung des kontrafaktischen Konditionals gründet.<sup>81</sup> Wie die Wahrheit von kontrafaktischen Konditionalaussagen, bei denen die beschriebenen Relationen nicht auf Invarianz unter Intervention getestet werden können, zu rechtfertigen ist, ist eine offene Forschungsfrage. Jedoch scheint es der Fall zu sein, dass Wissenschaftler auch in nicht-kausalen Fällen relativ klare Vorstellungen davon haben, in welche Richtung kontrafaktische Abhängigkeitsbeziehungen zwischen Sachverhalten bestehen.<sup>82</sup>

Für welche kontrafaktische Abhängigkeit genau sich der Fragesteller interessiert, wird massiv durch den Kontext geprägt. Nehmen wir die Frage: „Warum aß Adam den Apfel?“ Je nach Kontext kann damit u.a. die Frage: „Warum aß Adam den *Apfel* (und nicht die Banane)?“ oder: „Warum aß *Adam* (und nicht Eva) den Apfel?“ gemeint sein. Je nachdem welche Warum-Frage genau gestellt wird, lauten die angemessenen Antworten entweder „Weil er Äpfel lieber mag als Bananen“ oder „Weil Adam hungrig war und Eva nicht.“ Von diesen beiden Informationen hängt aber Adams Apfelessen kontrafaktisch ab, denn wenn er lieber Bananen aße, hätte er diese gegessen und wenn Eva hungrig gewesen wäre, aber Adam nicht, so hätte diese den Apfel verspeist. Auf diese Kontextabhängigkeit von Erklärungen hat insbesondere van Fraassen hingewiesen.<sup>83</sup> Van Fraassens pragmatische Theorie der Erklärung legt den Fokus darauf, dass Erklärungen ganz bestimmte Sprechakte sind, nämlich Antworten auf Warum-Fragen.<sup>84</sup> Eine

---

<sup>81</sup> Callendar (2005) diskutiert dieses Problem in Hinblick auf das genannte Beispiel.

<sup>82</sup> Vgl. Bokulich (2008). Alisa Bokulich diskutiert die semiklassische Behandlung von sog. chaotischen Quantenbillards und legt überzeugend dar, wie gerade hochidealisierte semiklassische Modelle Wissenschaftler in die Lage versetzen, Was-wäre-wenn-Fragen über nicht-klassische Quantensysteme zu beantworten.

<sup>83</sup> Vgl. van Fraassen (1980), Kapitel 5.

<sup>84</sup> Fragen sind für van Fraassen, im Anschluss an Belnap und Steel (1976), abstrakte Entitäten, die von Fragesätzen ausgedrückt werden (analog zu Propositionen, die von Aussagesätzen ausgedrückt werden). Vgl. van Fraassen (1980), S. 137f.

Warum-Frage  $Q$  kann durch ein Tripel der Form  $Q = \langle P_k, X, R \rangle$  charakterisiert werden.<sup>85</sup> Dabei stehen die Variablen für:

- das Thema  $P_k$ ,
- die Kontrastklasse  $X = \{P_1, \dots, P_k, \dots\}$ ,
- die Relevanzrelation  $R$ .

Im obigen Beispiel ist das Thema der Frage die Proposition, dass Adam den Apfel gegessen hat. Die Kontrastklasse ist eine Menge von möglichen Alternativen zum Thema der Frage, also z.B. die Propositionen, dass Adam die Banane gegessen hat oder dass er die Kiwi gegessen hat. Die Relevanzrelation wiederum legt fest, was als möglicher Erklärungsfaktor in Frage kommt. Hier kann z.B. nach einem relevanten Kausalfaktor oder einer bestimmten Funktion gefragt werden (Auf die Frage, warum das Herz Blut durch den Körper pumpt, kann eine passende Antwort sein, dass es ein starker Muskel ist, der auf diese und jene Weise den hierfür hinreichenden Druck in den Arterien erzeugen kann, oder dass es die Funktion des Herzens ist, die Sauerstoffversorgung der Organe zu gewährleisten). Damit lässt sich angeben, was eine Antwort (\*) auf eine Warum-Frage ist:

(\*)  $P_k$  im Kontrast zu den weiteren Elementen von  $X$ , weil  $A$ .

$A$ , die sog. direkte Antwort auf  $Q$ , steht dabei für eine Proposition, die zu dem Paar  $\langle P_k, X \rangle$  in der Relation  $R$  steht.<sup>86</sup> Der Clou der Erklärungskonzeption von van Fraassen liegt darin, dass sowohl  $X$  als auch  $R$  durch den Kontext festgelegt werden. In unterschiedlichen Kontexten lassen sich mit den gleichen Worten unterschiedliche Warum-Fragen formulieren, da man je nach Kontext auf unterschiedliche Kontrastklassen oder

<sup>85</sup> Vgl. hierzu und zum Folgenden van Fraassen (1980), S. 143.

<sup>86</sup> Eine direkte Antwort auf eine Frage ist eine Antwort, die hinreichend viele Informationen liefert, um die Frage vollständig zu beantworten, aber keine darüber hinausgehenden Informationen. Vgl. van Fraassen (1980), S. 138.

In van Fraassens Terminologie ist  $A$  streng genommen nur der sog. Kern einer direkten Antwort und nicht die komplette direkte Antwort. Die exakte logische Form, die van Fraassen für eine direkte Antwort ausmacht, lautet:  $B$  ist genau dann eine direkte Antwort auf die Frage  $Q = \langle P_k, X, R \rangle$ , wenn es eine Proposition  $A$  gibt, für die gilt:  $A$  steht in Relation  $R$  zu  $\langle P_k, X \rangle$  und  $B$  ist jene Proposition, die genau dann wahr ist, wenn  $(P_k \wedge (\neg P_i \text{ für alle } i \neq k) \wedge A)$  wahr ist. Van Fraassen (1980), S. 144f. Diese Differenzierung ist aber hier nicht von Belang. Deshalb werde ich der Einfachheit halber  $A$  als direkte Antwort bezeichnen.

Relevanzrelationen abheben kann. Auch eine Bewertung von Antworten als besser oder schlechter hängt in starkem Maße von kontextuellen Faktoren wie den akzeptierten Hintergrundtheorien ab. Manchmal bestehen wissenschaftliche Erklärungen deshalb in der Angabe von Ursachen für bestimmte Phänomene, manchmal mag eine Erklärung eines Phänomens aber auch in der Ableitung desselben aus bestimmten Gesetzen einer Theorie bestehen, ohne dass dabei auf Ursache-Wirkungs-Relationen Bezug genommen wird, und in wieder anderen Fällen macht das Ziehen einer Analogie ein bestimmtes Phänomen verständlich. All diesen Fällen kann die pragmatische Erklärungstheorie gerecht werden, indem sie darauf rekurriert, dass die Erklärungen in bestimmten Kontexten gegeben werden, die jeweils andere Relevanzrelationen und Kontrastklassen auszeichnen. Ob eine Erklärung vorliegt und ob sie eine gute Erklärung ist, hängt davon ab, ob sie dem Fragesteller die benötigte Information zur Verfügung stellt. Unterschiedliche Fragesteller können dabei im Hinblick auf den gleichen Sachverhalt unterschiedliche Informationsbedürfnisse haben.<sup>87</sup> Die dabei gelieferte Information muss aber, wenn es sich tatsächlich um eine Erklärung handeln soll, derart sein, dass sie es uns erlaubt, kontrafaktische Schlussfolgerungen hinsichtlich des zu erklärenden Phänomens zu ziehen. Zusammenfassend kann man festhalten, dass die Frage, was es heißt, dass Phänomene potentielle Explananda wissenschaftlicher Theorien sind, meiner Auffassung nach folgendermaßen beantwortet werden kann: Phänomene sind solche Sachverhalte, bei denen Wissenschaftler nach anderen Sachverhalten suchen oder bereits andere Sachverhalte kennen, von denen das Phänomen kontrafaktisch abhängt.

### 5.2.2 Belegrolle

Das zweite wesentliche Begriffsmerkmal des Phänomenbegriffs besteht darin, dass Phänomene potentielle Belege für wissenschaftliche Theorien sind. Was es heißt, dass ein Phänomen ein Beleg für eine Theorie ist, ist die zentrale Frage der Bestätigungstheorie. Klassischerweise wird dort da-

---

<sup>87</sup> Van Fraassen ist der Auffassung, dass die Relevanzrelation vollständig durch den Kontext bestimmt wird und es nicht möglich ist, sie genauer zu spezifizieren. Kitcher und Salmon (1998) sowie Salmon ([1989]1990) zeigen jedoch, dass dies zu einer Trivialisierung des Erklärungsbegriffs führen würde. Eine Einschränkung der Relevanzrelation ist erforderlich und meines Erachtens ist der erfolgversprechendste Kandidat hierfür, dass explanatorische Relevanz kontrafaktische Abhängigkeit ist.

nach gefragt, was es heißt, dass ein Beleg eine Hypothese bestätigt. Zuvor habe ich bereits dafür argumentiert, dass die Klasse wissenschaftlicher Aussagen in Phänomenbehauptungen und Hypothesen zerfällt, die sich nur hinsichtlich des Grades der Bestätigung unterscheiden. Ich orientiere mich im folgenden Abschnitt in meinen Formulierungen zunächst an der klassischen Redeweise in der Bestätigungstheorie und werde über Belege für Hypothesen sprechen. Es soll somit um die Analyse eines Satzes wie „*B ist ein Beleg für die Hypothese H*“ gehen. B steht dabei für ein wissenschaftliches Phänomen.<sup>88</sup> Es gibt verschiedene philosophische Ansätze, die versuchen zu spezifizieren, welche Relation zwischen B und H bestehen muss, damit obiger Satz wahr ist. Zwei wichtige Positionen sollen hier kurz vorgestellt werden.

Auch in der Bestätigungstheorie ist es Carl Gustav Hempel, auf den die bedeutsamsten zeitgenössischen Untersuchungen zurückgehen: Er entwickelte das sog. hypothetisch-deduktive Bestätigungsmodell.<sup>89</sup> Aber (genau wie sein Erklärungsmodell) gilt auch sein bestätigungstheoretisches Modell heute nicht mehr als tragfähig. Nach der Abkehr von Hempels Vorschlag wurden in der Debatte unterschiedliche Vorschläge gemacht, wie der Belegbegriff expliziert werden könnte. Ich möchte hier einen Ansatz vorstellen, der meiner Einschätzung nach der derzeit vielversprechendste in der Bestätigungstheorie ist. Dieser Ansatz buchstabiert den Belegbegriff im Rahmen einer probabilistischen Auffassung aus, wie sie insbesondere der Bayesianismus verfolgt.<sup>90</sup> Die Grundidee des klassischen Bayesianismus ist, dass B genau dann ein Beleg für H ist, wenn H unter der Voraussetzung, dass B der Fall ist, wahrscheinlicher (in einem noch näher zu erläuternden Sinne) ist als H *simpliciter*. Die Belegrelation wird im Bayesianismus demnach als Relation positiver Wahrscheinlichkeitstheoretischer Relevanz aufgefasst. Man bezeichnet die Position des Bayesianismus deshalb auch als eine Positive-Relevanz-Konzeption der Bestätigung oder inkrementelle Bestätigungskonzeption. Andere probabilistische Bestätigungstheorien gehen davon aus, dass B ein Beleg für H ist, wenn H beim Vorliegen von B hinreichend wahrscheinlich ist. Solche Konzeptionen bezeichnet man als Schwellenkonzeptionen, da zunächst eine bestimmte Wahrscheinlichkeitsschwelle erreicht werden muss, damit man von einem Beleg sprechen kann. Im vorhergehenden Abschnitt über die

---

<sup>88</sup> Allerdings ist die hier vorgestellte Klärung des Belegbegriffs nicht auf Phänomene beschränkt. Schließlich sind auch Daten Belege.

<sup>89</sup> Vgl. Hempel (1966), Kapitel 2 und 3.

<sup>90</sup> Vgl. z.B. Howson und Urbach (1993) und Earman (1992).

Explanandumrolle hatte ich eine Kombination zweier Ansätze (van Fraassens und Woodward) favorisiert. In diesem Abschnitt werde ich ebenfalls für eine Kombination zweier Ansätze plädieren. Meines Erachtens ist es am sinnvollsten, für eine Kombination von einer inkrementellen und einer Schwellenkonzeption zu optieren.

Zunächst möchte ich darlegen, warum ich die Schwellenbedingung für plausibel halte. Dies kann anhand einer Kritik von Peter Achinstein an dem, was er die Schwachheitsannahme („weakness assumption“) in der Bestätigungstheorie nennt, plausibel gemacht werden.<sup>91</sup> Achinstein kritisiert, dass der Belegbegriff des Bayesianismus zu schwach sei, um einzufangen, was gemeint ist, wenn Wissenschaftler davon sprechen, dass Belege für eine Hypothese vorliegen. Der Bayesianist geht davon aus, dass es sowohl hinreichend als auch notwendig für das Vorliegen eines Belegs B ist, dass die Wahrscheinlichkeit einer Hypothese, wenn B der Fall ist, höher ist als die Wahrscheinlichkeit der Hypothese ohne den Beleg. Das bedeutet aber, dass mein Kauf eines Lottoscheins mit der Gewinnwahrscheinlichkeit 1:1.000.000 ein Beleg dafür ist, dass ich gewinnen werde, denn der Kauf erhöht meine Gewinnwahrscheinlichkeit. Wenn ich kein Los kaufe, ist meine Gewinnwahrscheinlichkeit Null, durch den Kauf habe ich eine Gewinnchance von 1:1.000.000.

An diesem Beispiel wird deutlich, warum Achinstein das Positive-Relevanz-Kriterium für ein zu schwaches Kriterium hält: Wissenschaftler sind an Belegen aus einem ganz bestimmten Grund interessiert: Die Belege sollen *gute Gründe* für ihre Hypothesen sein. Einen solchen guten Grund liefert aber die oben angeführte Tatsache gerade nicht. Die Wahrscheinlichkeit, in der Lotterie zu gewinnen, wird zwar durch einen Loskauf erhöht, aber dies ist noch lange kein guter Grund anzunehmen, dass ich tatsächlich gewinnen werde. Vielmehr habe ich gute Gründe auch nach dem Loskauf noch vom Gegenteil überzeugt zu sein.

Belege müssen es dementsprechend im Rahmen einer probabilistischen Konzeption hinreichend wahrscheinlich machen, dass eine Hypothese wahr ist; denn nur dann liefern sie einen guten Grund für eine Überzeugung. Für Achinstein heißt das, dass die Wahrscheinlichkeit der Hypothese beim Vorliegen eines bestimmten Belegs größer als 0,5 sein muss, da etwas kein Beleg sein kann, d.h. keinen guten Grund für eine Überzeugung liefern kann, wenn es auch gleichzeitig einen Beleg für die gegenteilige Überzeugung liefern könnte.<sup>92</sup> Dann verfügte man nämlich über keinen *guten*

<sup>91</sup> Vgl. Achinstein (2001), S. 5.

<sup>92</sup> Vgl. Achinstein (2001), S. 115-116.

Grund, sondern allenfalls über *einen* Grund. Der gerade erwähnte Fall wird dadurch ausgeschlossen, dass die Belegrelation als Schwellenkonzept mit einer Schwelle von  $P > 0,5$  aufgefasst wird.

Diese Bedingung ist allerdings nur eine notwendige, keine hinreichende Bedingung für das Bestehen der Belegrelation. Verdeutlichen kann man die Notwendigkeit einer zusätzlichen Bedingung an folgendem Beispiel: Nehmen wir an, dass Peter täglich die Antibabypille einnimmt. Die Wahrscheinlichkeit, dass Peter nicht schwanger wird unter der Voraussetzung, dass er die Antibabypille nimmt, liegt bei  $P=1$ . Offensichtlich ist  $P > 0,5$ . Obwohl die Schwellenbedingung erfüllt wird würden wir aber nicht behaupten wollen, dass die Tatsache, dass Peter die Antibabypille nimmt, ein Beleg für die Hypothese ist, dass er nicht schwanger werden wird, denn ob Peter Antibabypillen nimmt oder nicht, beeinflusst die Wahrscheinlichkeit für eine Schwangerschaft in keiner Weise. Um solche Fälle von bestätigungstheoretischer Irrelevanz auszuräumen, benötigt man noch eine zusätzliche Bedingung. Als diese Bedingung bietet sich das Positive-Relevanz-Kriterium an.<sup>93</sup> Damit ergibt sich:

B ist genau dann ein Beleg für H, wenn gilt

- i)  $P(H/B) > 0,5$  und
- ii)  $P(H/B) > P(H)$ .

Dieser Ansatz wird der Forderung, dass ein Beleg einen guten Grund für eine Überzeugung liefern muss, gerecht werden und er wird zudem dem diskutierten Gegenbeispiel gerecht. Peters Nehmen der Antibabypille wäre kein Beleg dafür, dass er nicht schwanger wird, da die Einnahme der Pille die Wahrscheinlichkeit der Hypothese, dass er nicht schwanger werden wird, nicht beeinflusst.

---

<sup>93</sup> Achinstein (2001), Kapitel 7 schlägt als zusätzliche Bedingung vor, dass es zwischen Beleg und zu Belegendem eine Relation explanatorischer Relevanz geben muss. Ich diskutiere diesen Vorschlag hier nicht weiter, wenngleich ich der Auffassung bin, dass es eine enge Verbindung zwischen Bestätigungstheorie und Erklärungstheorie gibt. Herauszuarbeiten, wie diese genau aussieht, ist jedoch eine diffizile Aufgabe. Vgl. hierzu Janssen (2002). Dass ich von einer solch engen Verbindung überzeugt bin, ist jedoch ohne weiteres damit vereinbar, dass ich bei der Explikation des Belegbegriffs auf den Erklärungs-begriff verzichten möchte. Der Grund hierfür liegt darin, dass eine vom Erklärungs-begriff unabhängige Explikation des Belegbegriffs gleichermaßen für Vertreter unterschiedlicher Erklärungsmodelle akzeptabel sein kann wie auch für Philosophen, die die enge Beziehung zwischen Erklärung und Bestätigung bestreiten.

Bedingung ii) ist eine Formulierung der bayesianistischen Idee, dass ein Beleg B eine Hypothese bestätigt, wenn H unter der Voraussetzung B wahrscheinlicher ist als H allein. Wie dies geschieht, kann man anhand des Bayesschen Theorems präzisieren. Dieses lautet:

$$P(H/B) = \frac{P(B/H) \cdot P(H)}{P(B)} = P_{\text{neu}}(H)$$

Dabei ist:

- $P(H)$ : Die sog. Priorwahrscheinlichkeit der Hypothese H, also die Wahrscheinlichkeit, die wir H zuschreiben, ohne den Beleg B in Betracht zu ziehen.
- $P(B/H)$ : Die sog. „Likelihood“ des Belegs: Die Wahrscheinlichkeit von B unter der Voraussetzung, dass H wahr ist.<sup>94</sup>
- $P(B)$ : Die Priorwahrscheinlichkeit von B (sog. „Expectedness“): Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass B auftritt unabhängig davon, ob H wahr ist oder nicht.
- $P(H/B)$ : Die sog. Posteriorwahrscheinlichkeit: Die Wahrscheinlichkeit der Hypothese B im Lichte des Belegs B. Wenn B tatsächlich der Fall ist, ist diese Wahrscheinlichkeit die neue Wahrscheinlichkeit von H, also  $P_{\text{neu}}(H)$  (diesen Übergang bezeichnet man als Konditionalisierung).

Das Bayessche Theorem liefert uns einen Mechanismus, um zu berechnen, wie sich Wahrscheinlichkeiten im Lichte neuer Belege ändern. Zu beachten ist dabei noch, dass alle Wahrscheinlichkeitszuschreibungen vor einem bestimmten akzeptierten Theoriehintergrund erfolgen, d.h. genau genommen sind alle Wahrscheinlichkeiten in der Gleichung konditional auf einen Theoriehintergrund T.

Zu klären ist im Rahmen einer solchen probabilistischen Auffassung natürlich, wie die Wahrscheinlichkeiten, von denen hier die Rede ist, zu interpretieren sind. Auch hier gehen die Auffassungen auseinander. Der wohl plausibelste Vorschlag ist es, sie als subjektive Wahrscheinlichkeiten zu interpretieren. So verstanden drücken die Wahrscheinlichkeiten Überzeugungsgrade aus, die wir im Lichte vorliegender Belege bestimmten Hypo-

---

<sup>94</sup> Im Deutschen gibt es keine Entsprechung für das englische Wort „likelihood“. Ich lasse es deshalb unübersetzt.



thesen zusprechen sollten. Der Konjunktiv „sollten“ weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass wir dies in der Praxis nicht tun und auch gar nicht tun können. Weder kennen wir unsere Überzeugungsgrade präzise noch benutzen wir bewusst das Bayessche Theorem und die Konditionalisierungsregel, um unser Überzeugungssystem zu modifizieren. Dennoch sprechen gute Gründe dafür, dass wir, wenn wir vollständig rationale Wesen mit Zugang zu unseren Überzeugungsgraden wären, auf diese Weise vorgehen sollten. Dies liegt daran, dass man zeigen kann, dass Überzeugungssysteme, die nicht den Axiomen der Wahrscheinlichkeitstheorie gehorchen, inkonsistent sind. Wer über ein solches Überzeugungssystem verfügt, läuft beispielsweise Gefahr Opfer eines sog. Dutch-Books zu werden, also eine Menge von Wetten zu akzeptieren, bei denen er in jedem Fall verlieren wird.<sup>95</sup> Aus diesem Grund *sollte* unser Überzeugungssystem wahrscheinlichkeitstheoretisch konsistent sein. Natürlich ist der Bayesianismus in der aktuellen Debatte nicht unumstritten und es gibt Einwände und offene Probleme, auf die ich hier nicht eingehen kann.<sup>96</sup> Dennoch wird diese Auffassung derzeit von vielen Wissenschaftstheoretikern als viel versprechend bewertet.

Zusammenfassend kann man festhalten, dass die Frage, was es heißt, dass Phänomene potentielle Belege für wissenschaftliche Theorien sind, meiner Auffassung nach folgendermaßen beantwortet werden kann: Phänomene sind solche Sachverhalte, die herangezogen werden können, um Hypothesen wahrscheinlich ( $P(H/B) > 0,5$ ) und wahrscheinlicher ( $P(H/B) > P(H)$ ) zu machen.

### 5.2.3 Akzeptanz

In diesem Abschnitt soll auf das Begriffsmerkmal der Akzeptanz eingegangen werden. Ich hatte bereits in Abschnitt 5.1.2 davon gesprochen, dass eine Phänomenbehauptung dann akzeptiert wird, wenn sie gemäß geltender methodologischer Standards aufgrund der vorliegenden experimentellen Daten und der akzeptierten Hintergrundtheorien als gut bestätigt gilt.

---

<sup>95</sup> Vgl. z.B. Howson und Urbach (1993), Kapitel 3.

<sup>96</sup> Einen guten Überblick über die wichtigsten Probleme liefern Glymour (1980) und Earman (1992). Als besonders bedeutsam sind hier das Problem der Festlegung der Priorwahrscheinlichkeiten und das sog. Old-Evidence-Problem zu nennen. Eine aktuelle Verteidigung und eine genauere Explikation der Bayesianistischen Auffassung stellen u.a. Horwich (1993) und Bovens und Hartmann (2003) vor.

Vor dem Hintergrund des im letzten Abschnitt vorgestellten probabilistischen Bestätigungsmodells kann man fragen, ob man sinnvoll die Schwelle angeben kann, ab der eine wissenschaftliche Aussage hinreichend gut bestätigt ist, um als Phänomenbehauptung gelten zu können. Dies ist dann der Fall, wenn wir bereit sind, die Aussage als potentiell Explanandum ernst zu nehmen und als Beleg für weitergehende Theorien anzuführen. Nahe liegend ist es, die Schwelle bei  $P > 0,5$  anzusetzen, denn ab dieser Schwelle hält man die Phänomenbehauptung für wahrscheinlicher als ihre Verneinung.<sup>97</sup> Hieraus ergibt sich allerdings sofort eine Schwierigkeit: Im vorherigen Abschnitt hatte ich ausgeführt, dass die zur Debatte stehenden Wahrscheinlichkeiten als subjektive Wahrscheinlichkeiten, d.h. Überzeugungsgrade verstanden werden sollten. Dies würde bedeuten, dass der Ausdruck Akzeptanz nichts anderes wäre als Für-wahrscheinlich-wahr-Halten ( $0,5 < P \leq 1$ ). Genau dies wollte ich jedoch vermeiden, um keine Vorentscheidung im Hinblick auf die Realismusdebatte zu treffen.

Um diese Spannung aufzulösen, müssen wir uns daran erinnern, dass alle Wahrscheinlichkeitszuschreibungen in einem bestimmten Kontext erfolgen, der insbesondere durch die akzeptierten Hintergrundtheorien geprägt wird. Welches ist der hier zu betrachtende relevante Theoriehintergrund? Die erste Möglichkeit wäre, dass es sich um die Gesamtheit unserer Hintergrundüberzeugungen handelt. Hierzu gehören unter anderem Überzeugungen, die auf wissenschaftlichen Theorien beruhen, als auch unseren philosophischen Überzeugungen. Jemand, der die philosophischen Überzeugungen des Wissenschaftlichen Antirealismus teilt, ist der Auffassung, dass wir nicht darin gerechtfertigt sind, eine Aussage wie die, dass sich bei der Eisenverbrennung Eisen- und Sauerstoffatome chemisch verbinden, für wahrscheinlich wahr zu halten. Es scheint deshalb so zu sein, dass er dieser Aussage maximal die subjektive Wahrscheinlichkeit 0,5 zuordnen kann, was so viel hieße wie, dass er agnostisch gegenüber ihrem Wahrheitswert ist. Aber dennoch würde ein Antirealist nicht bestreiten, dass wir im Rahmen der derzeitigen Wissenschaft obige Aussage akzeptieren; jedenfalls im Vergleich zu der Aussage, dass während der Eisenverbrennung Phlogiston aus dem Eisen entweicht. Wissenschaftler versuchen neue Phänomene mit den Ressourcen der Oxidationstheorie zu erklären und sie lassen sich auf

---

<sup>97</sup> Aber unterschiedliche wissenschaftliche Gemeinschaften mögen unterschiedliche Standards dafür haben, wann ein Sachverhalt erklärungswürdig und belegfähig ist.

das Forschungsprogramm ein, das durch diese Theorie nahe gelegt wird.<sup>98</sup> Auch der Antirealist muss diesen wichtigen Unterschied, der zwischen Theorien bestehen kann, in seinem Ansatz einfangen können.

Eine Möglichkeit, wie dies geschehen kann, ist, dass man zwei Diskursebenen und damit zwei unterschiedliche Rechtfertigungskontexte voneinander trennt: die wissenschaftliche und die wissenschaftstheoretische Diskursebene. Auf der wissenschaftlichen Diskursebene blenden wir sozusagen unsere philosophischen Hintergrundtheorien aus. Hier werden Aussagen gerechtfertigt, indem sie gemäß etablierten naturwissenschaftlichen Standards geprüft werden. Dazu gehört, dass Experimente durchgeführt werden, aber auch, dass die Kohärenz mit anderen wissenschaftlichen Theorien oder Modellen untersucht wird. Wenn sich eine Aussage gemäß diesen Standards bewährt, dann wird sie akzeptiert und der von der Aussage beschriebene Sachverhalt kann als Phänomen bezeichnet werden. Der Akzeptanzbegriff, den ich hier verwende, ist somit in gewisser Weise ein technischer Ausdruck.

Das Begriffsmerkmal der Akzeptanz ist also zunächst einmal auf der naturwissenschaftlichen Diskursebene anzusiedeln und die Zuschreibung von Wahrscheinlichkeiten bzw. Überzeugungsgraden erfolgt allein vor dem Hintergrund der auf dieser Ebene relevanten Hintergrundtheorien. Quasi einen Schritt später kommt der philosophische Metadiskurs ins Spiel. Hier stellt sich die erkenntnistheoretische Frage, ob diese Theorien wahre Beschreibungen der Welt sind oder beispielsweise nur nützliche Vorhersageinstrumente.<sup>99</sup> Der Wissenschaftliche Realist und der Antirealist sind sich in diesem Zusammenhang darüber einig, dass es in den Naturwissenschaften bestimmte Standards dafür gibt, wann eine Aussage akzeptiert wird. Sie streiten jedoch darüber, ob diese Standards hinreichend dafür sind, die Aussagen wissenschaftlicher Theorien für wahrscheinlich wahr zu halten.<sup>100</sup> Der Realist glaubt dies, der Antirealist nicht. Für den Antirealisten bedeutet Akzeptanz somit etwas anderes als für den Realisten, beispielsweise, dass diese Aussage Teil einer empirisch adäquaten Theorie ist, d.h. Teil einer Theorie, die wahre Aussagen über das Beobachtbare, nicht aber

---

<sup>98</sup> Vgl. hierzu auch van Fraassen (1980), S. 12.

<sup>99</sup> Ähnlich wie wir in Alltagskontexten ganz selbstverständlich Wissenszuschreibungen vornehmen, aber im philosophischen Seminarraum dennoch zugestehen, dass wir nicht ausschließen können, uns in einem skeptischen Szenario zu befinden.

<sup>100</sup> Vgl. hierzu auch Laudan (1984; 1987). Laudan zufolge ist es die Aufgabe des Wissenschaftstheoretikers, zu bewerten, wie geeignet die methodologischen Standards der Wissenschaft sind, um bestimmte epistemische Ziele zu erreichen.

über das Unbeobachtbare macht. Dies macht auch deutlich, dass es keine Notwendigkeit dafür gibt, dass alle auf der wissenschaftlichen Diskursebene akzeptierten Aussagen den gleichen erkenntnistheoretischen Status haben müssen.<sup>101</sup>

Dass diese Differenzierung zweier Diskursebenen plausibel ist, sieht man unter anderem daran, dass Wissenschaftler unabhängig von ihrer philosophischen Haltung, also unabhängig davon, ob sie eher dem Realismus oder dem Antirealismus zuneigen, Einigkeit darüber erzielen können, welche Hypothesen als gut bestätigt anzusehen sind und welche nicht. In genau diesem Sinne ist der Akzeptanzbegriff in erster Linie pragmatischer Natur: Man akzeptiert z.B. eine Erklärung als die beste verfügbare oder man akzeptiert eine Theorie als Grundlage für weitere Forschungen. Aber in beiden Fällen wäre es falsch, zu behaupten, dass die Rede von der Akzeptanz der Erklärung bzw. Theorie bereits impliziert, dass man diese für auch für wahr hält.<sup>102</sup>

Zusammenfassend kann man festhalten, dass das Begriffsmerkmal der Akzeptanz zunächst auf der wissenschaftlichen Diskursebene festzumachen ist: Eine wissenschaftliche Aussage wird akzeptiert, wenn sie gemäß den in der Wissenschaft üblichen Standards geprüft und bestätigt wurde. Welchen erkenntnistheoretischen Status wir jedoch Aussagen zuschreiben, die wir akzeptieren, ist eine Frage, die auf der wissenschaftstheoretischen Metadiskursebene erörtert wird. Dort ist dieses Thema Gegenstand einer heftigen Diskussion. Dieser Debatte möchte ich mich im Teil B dieser Arbeit zuwenden. Zuvor sollen jedoch die wesentlichen Ergebnisse dieses ersten Teils kurz zusammengefasst werden.

---

<sup>101</sup> An dieser Stelle sieht man, dass gemäß bestimmten antirealistischen Positionen Akzeptanz ein holistischer Begriff in dem Sinne ist, dass einzelne Aussagen deshalb akzeptiert werden, weil sie Teil eines größeren Systems von Aussagen sind, das bestimmte Eigenschaften hat. Aussagen über die Elektronen sind bestimmten antirealistischen Positionen zufolge deswegen akzeptabel, weil sie Teil eines theoretischen Systems sind, das es erlaubt, wahre Aussagen über Beobachtbares abzuleiten.

<sup>102</sup> Vgl. McMullin (1984). Das soll nicht heißen, dass wir den Ausdruck *immer* in dieser pragmatischen Verwendungsweise gebrauchen, sondern nur, dass es diese pragmatische Verwendungsweise gibt und ich sie hier zugrunde lege.