

4. Warum-Frage und Erklärungsantwort

Wissenschaftstheoretische Überlegungen stellen für die kognitive Psychologie der Kindheit einen theoretischen Rahmen bereit, innerhalb dessen sich frühkindliches Lernverhalten beschreiben lässt. Umgekehrt jedoch spielen in den wissenschaftstheoretischen Debatten die empirischen Befunde der Entwicklungspsychologie kaum eine Rolle. Die skeptische Position innerhalb der Wissenschaftstheorie gegenüber der kognitiven Psychologie der Kindheit lässt sich grob so wiedergeben: Es kann zwar sein, dass Kinder nach einem ähnlichen Mechanismus lernen wie wissenschaftlich Forschende, aber für die Wissenschaftstheorie sind die psychologischen Aspekte menschlicher Erkenntnis sekundär, da es darum geht, objektive und universelle Kriterien für den wissenschaftlichen Erklärungsbegriff zu finden. Hempel (1965) drückt diese skeptische Position gegenüber den psychologischen Aspekten der Erklärung durch eine Analogie zum Begriff des Beweises in der Mathematik aus:

»The pragmatic aspects of proof form an interesting and important subject for empirical investigation. Piaget, for example, has devoted a great deal of effort to psychological standards of proof in children of different ages. But for the purposes of mathematics and logic as objective disciplines, we clearly need a concept of proof which is not subjective in the sense of being relative to, and variable with, individuals; a concept in terms of which it makes sense to say that a given argument Y is a proof of a given sentence X (in a theory) without making any mention of persons who might take cognizance of Y .« (Hempel, 1965, 426)

Allerdings trifft diese Kritik Hempels nur bedingt auf Piaget zu, denn Piaget vertritt keine pragmatische Position hinsichtlich der logisch-mathematischen Gesetze. Für Piaget sind die logisch-mathematischen Strukturen – die deduktiven Schemata wie das materiale Konditional – vielmehr das Ergebnis einer allmählichen natürlichen Konstruktion, einer stufenartigen Anpassung an das Apriori (Piaget, 1967/1992a, 323). Piagets Auffassung ist genetisch. Wie im vorherigen Kapitel gezeigt, schließt Piaget die intersubjektiven Aspekte der Erklärung für Kinder fast vollständig aus.

Der von Hempel formulierte Einwand gegen die psychologischen Aspekte trifft eher auf jenen Typus von Warum-Fragen zu, die eine subjektive Erwartungsverletzung ausdrücken. Hempels Beispiel lautet: Eine Person bemerkt, dass es während der Winterzeit im Haus immer dann kühler wird, wenn im Haus der Fernseher läuft. Die Beobachtung ist für die Person dann zwar ebenfalls ›puzzling‹, aber diese Form des *puzzlement* ist nur individuell. Sie wird aufgelöst, wenn man der Person erklärt, dass das Thermostat wegen der Wärmestrahlung des Fernsehers durcheinandergebracht wurde (Hempel, 1965, 427). Wenn Hempel von Warum-Fragen spricht, deren Grund relativ zu und variabel mit der fragenden Person ist, dann meint er damit Warum-Fragen, die aus einem individuellen psychologischen Grund gestellt werden. Er bezeichnet sie als »explaining how-possibly«-Fragen, während die wissenschaftlichen Fragen auf das »explaining why-necessarily« (Hempel, 1965, 428) zielen.

Wie im vorherigen Kapitel gezeigt, stellen Kinder – ebenso wie Erwachsene – zwar durchaus auch Warum-Fragen, deren Grund in jenem Sinne individuell-psychologisch ist. Was aber für die eine Person eine Erwartungsverletzung ist, muss für die andere Person in keiner Weise einen besonderen Grund verlangen. Wie Sully, Piaget und Isaacs argumentieren, stellen Kinder zwar häufiger *how-possibly*-Fragen, da Kinder im Gegensatz zu Erwachsenen oft mit neuen Situationen konfrontiert sind bzw. ihre kausalen Handlungsmöglichkeiten in der Welt exploreieren. Dennoch kann man die frühkindlichen Warum-Fragen, wie im vorherigen Kapitel gesehen, nicht allein auf diesen psychologischen Typ reduzieren. Denn wie die zahlreichen Beispiele zeigen, stellen Kinder auch Warum-Fragen, deren Grund nicht in einer Erwartungsverletzung

liegt. Es sind Fragen, die komplexe wissenschaftliche Probleme aufwerfen und deren fortgesetztes Weiterfragen schließlich zu den abstrakten Gesetzen führt, die Hempel bei seinem Modell im Sinn hat. Im vorherigen Kapitel habe ich diese Fragen als Fragen aus epistemischer Neugier bezeichnet. In der Terminologie Hempels ausgedrückt: Kinder stellen auch *why-necessarily*-Fragen.

Für eine normative, an objektiven Erklärungskriterien orientierte Wissenschaftstheorie ist ein die Verstehensaspekte reflektierender Erklärungsbegriff inakzeptabel. Er würde zu einem Anthropomorphismus führen, wie etwa Salmon (1989, 127) einwendet. Ich argumentiere in diesem Kapitel nun aber, dass vielmehr die Unterscheidung von Typen oder Sinnebenen von Warum-Fragen (was nichts anderes ist als die Analyse der Verstehensaspekte von Warum-Fragen) zu einem klareren Bild wissenschaftlicher Erklärung beitragen. In der Wissenschaftstheorie wurde bisher noch nicht ausreichend reflektiert, dass die Art und Weise, wie die Frage gestellt wird, auch den Typ der Erklärung bestimmt. Schon bei Piaget findet sich der Hinweis, dass das Verstehen-Warum etwas mit Beweis, Begründung und deduktiven Schemata zu tun hat. Nach seiner naturalistischen Theorie wird jedoch gegenseitiges Verstehen durch Sozialisierung und Objektivierung erst im späteren Kindesalter erreicht. Eine genaue Analyse frühkindlichen Dialogverhaltens zeigt jedoch, dass Kinder schon früher mit einem bestimmten Typ von Warum-Frage – den epistemischen Warum-Fragen – das Verstehen-Warum einfordern. In den folgenden Abschnitten möchte ich daher zeigen, dass der Begriff der Begründung, des Beweises oder der Rechtfertigung dadurch bestimmt werden kann, dass eine Person vollständig versteht, warum sie selbst oder eine andere Person eine Überzeugung wahrhaft hat, obwohl die Person diese wahre Überzeugung nicht unmittelbar aus der Beobachtung schließen kann. Im Alltag macht uns das Verstehen der Frage seltener Probleme, weil wir die kontextuellen Informationen einbeziehen können. In der formalen Analyse entgeht einem aber leicht die Unterscheidung der Grundtypen des Warums, sodass bestimmte Aspekte, die eigentlich logisch-semantisch untersucht werden könnten, schnell als ausschließlich pragmatische Aspekte aufgefasst werden. In diesem Kapitel möchte ich nun zeigen, wie die genauere

Betrachtung dessen, was eigentlich erfragt wird, zu einer Beschreibung verschiedener Erklärungstypen führt.

4.1 Fragen und epistemische Empathie

Auch wenn Piaget in seinen frühen Schriften den Aspekt des intersubjektiven Verstehens noch berücksichtigt, blendet er ihn in seiner späteren genetisch-naturalistischen Perspektive auf die Erkenntnistheorie aus. Dass der intersubjektive Aspekt gegenseitigen Verstehens jedoch umgekehrt ein normatives Element zutage fördert, lässt sich anhand einer Differenz Quines zu Piaget erläutern. Piaget hatte einen gewissen Einfluss auf Quines Erkenntnistheorie. Im Gegensatz zu Hempel sind für Quine (1960/2008) Piagets Studien eine reichhaltige Quelle, um dem Mechanismus menschlicher Denkprozesse nachzuspüren:

»It is a source of which philosophers have deprived themselves who, like Husserl and others, have abjured what they call psychologism. I, on the contrary, embrace psychologism most cordially, and feel that Professor Piaget's program of genetic epistemology, as he calls it, can be an important avenue to philosophical illumination.« (Quine, 1960/2008, 271–272).

Piaget und Quine stimmen darin überein, dass es ein hoffnungsloses Unterfangen sei, die menschliche Erkenntnis, wie Locke es tut, empirisch auf Sinnesdaten, also auf dem Verbinden oder Trennen verschiedener, durch die Sinneswahrnehmung eingeprägter Ideen zu begründen (Piaget, 1967/1992a, 110; Quine, 1969, 74–75). Einig sind sie sich auch, dass die Notwendigkeit logisch-mathematischer Wahrheiten in der Psychologie des Individuums in seiner physischen Interaktion mit der Umwelt zu suchen ist (Quine, 1969, 82). Dieses gemeinsame Programm einer naturalistischen Erkenntnistheorie führt dann allerdings dazu, dass der Aspekt der Rechtfertigung oder des Beweises – also das normative Element menschlicher Erkenntnis – sowohl bei Piaget als auch bei Quine herausfällt (Kim, 1988; Putnam, 1982; Rotman, 1977).

Eine Differenz zwischen Quine und Piaget besteht allerdings in Bezug auf den frühkindlichen Spracherwerb. Während Piaget etwa Chomskys (1959, 1965) Kritik des Behaviorismus zustimmt und lediglich dessen innatistische Annahmen ablehnt (Piaget, 1968), so nimmt Quine (1987/2008a) explizit eine behavioristische Position im Hinblick auf den Erstspracherwerb ein:

»In psychology one may or may not be a behaviorist, but in linguistics one has no choice. Each of us learns his language by observing other people's verbal behavior and having his own faltering verbal behavior observed and reinforced or corrected by others. We depend strictly on overt behavior in observable situations.« (Quine, 1987/2008a, 341).

Ein Kind, das Sprache lernt, ist nach Quine darauf angewiesen, sich rückzuversichern, dass die Bedeutung seines Vokabulars die gleiche ist wie bei seinen sprachlichen Interaktionspartnern (Quine, 1960/2013). Jedoch ist die Ähnlichkeit oder Unähnlichkeit des Stimulus – bzw. die Übereinstimmung und Nicht-Übereinstimmung mit dem Interaktionspartner – auch nach Quines Ansicht nicht hinreichend, um die Bedeutung einer sprachlichen Äußerung zu verstehen. Denn unser Urteil hinsichtlich Ähnlichkeit und Nicht-Ähnlichkeit kann durch den Kontext oder das individuelle Interesse immer vom Urteil des anderen abweichen, ohne dass es je zu einer Verständigung kommt. Um diese semantische Lücke zwischen den unterschiedlichen Beschreibungsmöglichkeiten eines Objekts zu überbrücken, weicht der spätere Quine (1990, 1995) sowohl vom Egozentrismus Piagets als auch vom Behaviorismus ab: Ein Kind und seine nächsten Bezugspersonen bringen von vornherein eine instinktive Fähigkeit zur Perspektivübernahme mit, sprich die Fähigkeit zur Empathie (Baghramian, 2016):

»Empathy figures also in the child's acquisition of his first observation sentences. He does not just hear the sentence, see the reported object or event, and then associate the two. He also notes the speaker's orientation, gesture, and facial expression. In his as yet inarticulate way

he perceives that the speaker perceives the object or event.« (Quine, 1995, 89, siehe auch Quine, 1990, 42–43)

Letztlich ist es diese »higher level empathy« (Baghramian, 2016, 36), welche ein normatives Element in Quines Theorie zurückbringt (Baghramian, 2016). Denn diese höhere Empathie, die ich hier als epistemische Empathie bezeichne, ermöglicht es, anderen Überzeugungen und propositionale Einstellungen zuzuschreiben und Abweichungen und Übereinstimmungen festzustellen. Höhere Empathie führt zu »normativen Urteilen«, über das, was korrekt, angemessen oder wünschenswert ist (Baghramian, 2016, 27). Durch das Element der Empathie unterscheidet sich Quines naturalistische Erkenntnistheorie von der Piagets. Während Piaget davon ausgeht, dass Kinder erst am Ende der präoperationalen Phase im Alter von etwa sieben Jahren ihren Egozentrismus überwinden, zeigt Quine, dass Perspektivübernahme durch Einfühlung – und damit die Wahrnehmung der unausgesprochenen Gedanken anderer – bereits in den ersten Beobachtungssätzen von Kindern evident wird. Epistemische Empathie ermöglicht daher schon früh grundlegende Normen der menschlichen Erkenntnis.

4.2 Fragen und die ostensiv-inferentielle Kommunikation

Epistemische Empathie führt – entgegen der Auffassung Hempels – zu normativen Urteilen, indem sie Beweisführung und Rechtfertigung zu zentralen Elementen menschlicher Kommunikation erhebt. Dies lässt sich durch eine genauere Betrachtung des Zusammenhangs zwischen dieser höheren Form der Empathie und dem Frage-Antwort-Schema noch besser begründen. In der Sprechakttheorie werden Fragen dem illokutionären Akt zugeordnet (Austin, 1962, 98) bzw. als Direktiv aufgefasst:

»Questions are a species of directives since they are attempts by S to get H to answer – i.e. to perform a speech act.« (Searle, 1976, 11, Fußnote 2)

Eine Frage fordert etwa den Adressaten zu der Handlung auf, der fragenden Person eine Information zu übermitteln. Jedoch erfüllen nicht alle Fragen in unserer Alltagskonversation diese Rolle (Sperber & Wilson, 1995, 251–252): Wir stellen auch Fragen, auf die wir nicht unbedingt eine Antwort erwarten, wie zum Beispiel rhetorische Fragen oder sogenannte exposito-rische Fragen, bei denen etwa in einem Vortrag das eigene Vorgehen übermittelt wird (‘Was ist das Thema dieser Vorlesung?’). Auch bei Klausur- und Unterrichtsfragen ist die fragende Person nicht auf die Antwort angewiesen. Die fragende Person verfügt vielmehr bereits über die Antwort, sodass sie evaluieren kann, wie weit die Antwort der Prüflinge von der richtigen Antwort abweicht. Fragen sind auch ein wichtiges Element von verbalisiertem Denken: So benutzen wir Fragen, um unser Denken zu strukturieren oder uns unsere Absichten bewusst zu machen (‘Was wollte ich nochmal im Keller suchen?’).

Schon diese Beispiele zeigen, dass Fragen generell damit zu tun haben, welche mentalen Einstellungen eine Person hat und worauf ihre Aufmerksamkeit gerichtet ist. Bei einem Fragesatz ist immer mit vorausgesetzt, dass jemand die Frage hat oder dass die Frage an jemanden gerichtet ist. Während ein gewöhnlicher Aussagesatz lediglich auf den Wahrheitswert der Proposition referiert und daher auch unabhängig vom epistemischen Status der sprechenden Person analysiert werden kann, drückt eine Frage immer auch einen kognitiven Akt oder einen Denkprozess aus. Entsprechend argumentiert Carruthers (2018, 2020), dass verbale Fragen eine mentale Einstellung (*questioning attitude*) ausdrücken, die man als fragend identifizieren kann. Demnach bekunden etwa Warum-Fragen eine Haltung der epistemischen Neugier oder der Verwunderung (Carruthers, 2017, 2018; Friedman, 2013; Whitcomb, 2010). Warum-Fragen können daher nicht unabhängig von der mentalen Einstellung der fragenden Person analysiert werden.

Das Ausdrücken einer mentalen oder affektiven Einstellung des Fragens geschieht auch bei rhetorischen oder exposito-rischen Fragen, da auch die Fragetypen bestimmte Überlegungen voraussetzen. Selbst Prüfungsfragen simulieren – im Gegensatz zu rein instruktiven Prüfungsaufgaben – einen epistemischen Zustand. Im Unterschied zu diesen artifiziellen Fragen sind echte Fragen aber solche, bei denen die fragende

Person tatsächlich auf die Antwort angewiesen ist, weil sie mit einem Gedankengang sonst nicht weiterkommt. Am einfachsten lässt sich daher der kognitive Prozess, den eine Frage ausdrückt, als eine Operation oder eine Kette von Operationen verstehen, die zu einem bestimmten Zeitpunkt nicht mehr fortgeführt werden kann, weil ein bestimmter Typ von Information fehlt. Die Frage ist dann selbst ein Schritt innerhalb dieses kognitiven Prozesses, der von der antwortenden Person durch Hinweise und den Kontext interpretiert werden muss.

In unserer Alltagskonversation werden Fragen durch eine fragetypische Intonation und durch mimisch-gestische Signale angezeigt, was zusätzlich als Evidenz für die affektiven Aspekte von Fragesätzen in der sprachlich-kognitiven Interaktion interpretiert werden kann. Eine besondere Wortstellung und Frageoperatoren wie *Wo*, *Wann* oder *Warum* spezifizieren in der Verbalprache ferner, von welcher Art die Information ist, die wir brauchen, um weiterzudenken. Die epistemische Empathie kommt nun dann ins Spiel, wenn jene verbalsprachlichen Spezifizierungen nicht zur Verfügung stehen. Vor allem die Situation eines Kindes beim Erwerb der Erstsprache ist dafür beispielhaft. Da das Kind einen bestimmten Typ von Informationen benötigt, um kognitive Operationen fortsetzen zu können, ist ein Kind auf die Perspektivübernahme im Sinne einer epistemischen Empathie seiner engsten Bezugspersonen angewiesen. Es ist daher zu erwarten, dass Kinder schon früh fragartige Signale an ihre soziale Umwelt richten, um kognitive Operationen fortsetzen zu können.

Die Theorie ostensiver-inferentieller Kommunikation macht das plausibel: Durch Ostension – etwa durch lenkenden Blickkontakt, gestisches Zeigen oder sprachliches Verweisen – wird die Aufmerksamkeit des Gegenübers derart ausgerichtet, dass die adressierte Person daraus schließen kann, dass das Gemeinte auch für sie Relevanz hat (Sperber & Wilson, 1995). Auch Phänomene in der Umwelt können in diesem Sinne als relevant erscheinen, einfach dadurch, dass sie selbst eine Information transportieren, die entweder allgemein relevant und nur für die Individuen in der Kommunikationssituation relevant ist (Sperber & Wilson, 1995, 151). Für Kind im ersten Lebensjahr ist die Fähigkeit der engsten Bezugspersonen, durch Mimik und Gesten die Relevanz von

Phänomenen in der Wahrnehmung zu verdeutlichen, entscheidend. Epistemische Empathie lässt sich daher als die Fähigkeit bestimmen, zu wissen, was mit einem fragenden Blick oder einer Zeigegeste gemeint ist und worauf sie sich bezieht. Diese Fähigkeit ist gleichbedeutend damit, den jeweiligen epistemischen Status, der sich mit der Frage ausdrückt, bei der anderen Person zu identifizieren, aufzugreifen und im Sinne eines Dialogs gemeinsam fortzuführen.

Die Zeigegeste ist dabei von besonderer Bedeutung. Kinder verwenden die Zeigegeste in kommunikativer Absicht in der Regel zwischen dem neunten und dem zwölften Lebensmonat und setzen sie ein, um die mentale Einstellung ihrer Bezugsperson zu beeinflussen bzw. ihre Aufmerksamkeit zu lenken (Bates, 1976; Carpenter et al., 1998). Kinder markieren durch Zeigen gegenüber ihren Bezugspersonen oder auch sich selbst gegenüber bedeutungsvolle *cues* in einer auffordernden bzw. frageartigen Weise. Die empirische Forschung beschreibt dieses Verhalten genau (Bates, 1976; Kovács et al., 2014; Liszkowski et al., 2004, 2006). Die kommunikative Absicht der Zeigegeste wird dabei in dreifacher Hinsicht unterschieden:

- informatives Zeigen (Liszkowski et al. 2006), bei dem das Kind durch die Geste eine andere Person informiert, etwa um den Ort eines von ihr gesuchten Objekts anzudeuten;
- imperatives/interrogatives Zeigen (Begus & Southgate, 2012; Southgate, Van Maanen & Csibra, 2007), bei dem das Kind zu einer Handlung auffordert, um ein gewünschtes Objekt oder eine Information zu erhalten;
- expressives Zeigen, bei dem ein Gefühl vermittelt werden soll, etwa das Gefühl von Überraschung (Southgate, Van Maanen & Csibra, 2007).

Diese drei Aspekte der frühkindlichen Zeigegeste enthalten damit alle Elemente, die oben im Zusammenhang mit der epistemischen Empathie als für die Frage charakteristisch vorgestellt wurden: Vermittlung von Information, Aufforderung, Ausdruck und Bezugnahme des eigenen bzw. des fremden mentalen Zustands, Herausgreifen bzw. Hervor-

heben von Gegenständen. Auch wenn die Zeigegeste über das bloße Anzeigen von Fragen hinausgeht, so erfüllt sie dennoch eine interrogative Funktion (Begus & Southgate, 2012).

Dass das Fragenstellen zum propositionalen Urteil führt, lässt sich empirisch auch an weiteren Beobachtungen der kindlichen Sprachentwicklung feststellen. Leroy, Mathiot & Morgenstern (2009) machen darauf aufmerksam, dass die Zeigegeste auf saliente Phänomene zielt, die mit Stimmungen einhergehen, die intersubjektiv geteilt werden. Die *pointing events* werden schließlich von den Bezugspersonen in einer bestimmten Weise eingeordnet und interpretiert, d.h. als Fragen oder Hinweise verstanden. Diese Interaktionsformen zeigen, wie eng Fragen und ostensiv-inferentielle Kommunikation miteinander verknüpft sind, indem sie ermöglichen, dass auch der implizite Inhalt der Frage innerhalb eines Dialogs aufgegriffen und weiterentwickelt werden kann. Solche pragmatischen Aspekte sind also essenziell, wenn die jeweilige Sinnebene einer Warum-Frage explizit gemacht werden soll.

Da ich zeigen will, dass der Verstehensaspekt, insbesondere die epistemische Empathie in Bezug auf die unterschiedlichen Typen der Warum-Frage, für eine logische Auffassung des wissenschaftlichen Erklärungsbegriffs spricht, ist es wichtig, klar zwischen den intersubjektiv-psychologischen und den objektiv-logischen Aspekten des Erklärungsbegriffs zu unterscheiden. Werden diese beiden Aspekte nicht deutlich getrennt voneinander betrachtet, besteht das Risiko, dass die konkreten Alltagserfahrungen, die wir im Zusammenhang mit Erklärungen machen, ständig als Gegenbeispiele gegen ein abstraktes und allgemeines Modell von Erklärungen angeführt werden können. Das Hin und Her von Warum-Fragen und Erklären im Alltag ist naturgemäß kreativer, chaotischer und unvollständiger als es eine wissenschaftliche Theorie der Erklärung darstellt. Trotzdem macht eine Theorie bestimmte Vorhersagen, die für unsere Alltagskonversationen auch dann gelten, wenn wir das Vorhergesagte im Alltag nur selten beobachten. Um also den Kern explanatorischer Dialoge herauszustellen, grenze ich ihn von psychologisch-konversationalen Aspekten ab, die für das Erklärungsphänomen weniger relevant sind.

4.3 Konversationale Aspekte von Frage und Antwort

Wie sehr sich die Alltagspraxis des Erklärens von einem abstrakten, normativen Schema unterscheidet, wird auch an den Erklärungen deutlich, die Erwachsene Kindern auf ihre Warum-Fragen geben. Zwar erhalten Kinder oft von ihren Bezugspersonen die Information, nach der sie gefragt hatten (Chouniard, 2007). Dennoch lässt sich im Alltag auch häufig genug beobachten, dass Kinderfragen unvollständig, falsch oder gar nicht beantwortet werden. Ein solches Antwortverhalten kann unterschiedliche Gründe haben, wie etwa bestimmte situative Umstände oder individuell-psychologische bzw. sozio-kulturelle Gegebenheiten. Auch gibt es in der alltäglichen Konversation alle möglichen Arten von Missverständnissen, Vagheiten und Irrtümern. Auch wenn in der Praxis des menschlichen Fragens und Antwortens eine abstrakte Norm erkennbar ist und wir etwa sagen können, dass nur auf einen bestimmten Typ von Frage ein bestimmter Typ von Antwort adäquat ist, bedeutet das natürlich nicht, dass reale Frage-Antwort-Schemata immer dem normativen Muster folgen.

Im Alltag ziehen wir es vielleicht vor, eine Frage mit einer Gegenfrage zu beantworten, sie bewusst offenzulassen, sie für noch nicht beantwortbar zu erklären oder bei der Frage mit demonstrativem Schweigen, einem bestimmten Gesichtsausdruck oder einem Witz zu reagieren. All diese interpsychologischen Sprachspiele, welche die Dialektik von Frage und Antwort erlauben, scheinen allerdings sogar eher eine Bestätigung der These der epistemischen Empathie zu sein, nach der die Perspektivübernahme bestimmte kognitive Operationen identifiziert und hilft, sie weiterzuführen.

Um die Abgrenzung zu den psychologischen Aspekten zu präzisieren, kann man zunächst zwischen der direkten und wahren Antwort einerseits und einer korrekten bzw. inkorrektentgegnung (*response*) anderseits unterscheiden. Demnach wäre eine Erklärung die direkte und wahre Antwort auf eine Warum-Frage (van Fraassen, 1980, 138–140). Eine Warum-Frage kann allerdings auch korrekte Entgegnungen haben, die keine Erklärungen sind. Einer Warum-Frage, die nach bestem Wissen gestellt, aber deren Proposition falsch ist, wird korrekt entgegnet,

indem die Proposition verneint wird. Die Frage etwa ›Warum ist Sydney die Hauptstadt von Australien?‹ erhält dann den *response*: ›Sydney ist nicht die Hauptstadt von Australien. Canberra ist die Hauptstadt von Australien.‹ Der weitere Verlauf des Dialogs hängt dann vom nächsten ›turn‹ (Sacks, Schegloff & Jefferson, 1974) der Konversation ab, also zum Beispiel davon, ob die fragende Person die Warum-Frage entsprechend der Korrektur umformuliert oder ob sich die Frage durch die Korrektur erledigt hat.

Eine Warum-Frage kann auch von der befragten Person zurückgewiesen bzw. präzisiert werden, wenn der Gegenstand der Frage unbekannt ist oder nicht verstanden wird. Die Frage ›Warum hat Rost verschiedene Farben?‹ kann dann einfach mit dem Satz ›Das weiß ich nicht.‹ erwidert werden oder es können präzisierende Kommentare gemacht oder Nachfragen gestellt werden wie etwa ›Mit Rost meinst du Eisenoxid, ja?‹ oder ›Welche Farben außer Dunkelrot hat Rost denn noch?‹. Die antwortgebende Person kann ihre epistemische Unsicherheit auch kennzeichnen, indem sie ihre Antwort relativierend einleitet (wie etwa mit der Äußerung ›Ich bin unsicher, aber ich glaube, dass ...‹), wobei verschiedene Grade von großer Unsicherheit (›Ich weiß es nicht, aber ich tippe mal auf ...‹) bis hin zu ziemlicher Sicherheit ausgedrückt werden können.

In der Betrachtung geht man am besten von Sprechenden aus, die sich an die Grice'schen Konversationsmaximen halten, also im Dialog miteinander kooperieren (Grice, 1975): Die Frage ist echt, d.h. sie wird aus einem epistemischen Interesse und nicht aus rhetorischen oder manipulativen Gründen gestellt. Die antwortende Person ist bemüht, eine wahre und adäquate Antwort zu geben, die aber nicht weit darüber hinausgeht, was die fragende Person an Vorwissen mitbringt. Die Antwort ist einigermaßen präzise und liefert nicht wesentlich mehr Information als nötig. Folgt die antwortende Person den Grice'schen Maximen nicht, dann entgegnet sie einer Frage in inkorrekter Weise. Dazu gehört es etwa, eine Frage zu ignorieren, sie zu verbieten oder falsche oder irreführende Pseudoerklärungen zu geben.

Es ist klar, dass wir uns Fragen auch selbst stellen können. Ein aktives inneres Nachdenken kann auch als ein fortgesetztes Fragen ver-

standen werden. Dennoch ist die Dialektik primär ein dialogisches Spiel zwischen zwei oder mehreren Personen. Als Modell für diese dialektische Grundsituation verwende ich die Triangulation von Davidson (1982) bzw. der *shared intentionality* (Tomasello et al., 2005). Dieses Modell verbildlicht die Interaktion zwischen einer fragenden und einer antwortenden Person und einem Gegenstand oder Stimulus der Frage.

Den Begriff des Stimulus übernehme ich hier von Quine (2013), um anzudeuten, dass beide Gesprächspartner in der elementarsten Gesprächssituation in einer ähnlichen Weise sinnlich-kognitiv angeregt werden. Als elementarste Gesprächssituation habe ich die Interaktion eines Kindes mit einer Bezugsperson vor Augen. Bei einem sinnlichen Stimulus handelt es sich jedoch nicht einfach nur um rohe Sinnesdaten, sondern der Stimulus ist bereits salient oder in irgendeiner Form bereits bedeutungsvoll. Er wird bewusst wahrgenommen und erhält Aufmerksamkeit. In der heutigen Neuropsychologie ist die Bezeichnung für einen solchen salienten Stimulus informativer oder bedeutungsvoller *cue*, der im Gegensatz zu Wahrnehmungen steht, die irrelevant oder bedeutungslos sind (Nour et al., 2018).

Der Stimulus ist einerseits ein Faktum, etwas Objektives, andererseits etwas Intersubjektes, auf das beide Gesprächspartner innerlich gerichtet sind, wissend, dass auch das Gegenüber darauf Bezug nimmt. Dieser Gesprächsinhalt ist zunächst der Sachverhalt, der als wahr behauptet wird. Entscheidend ist aber, wie dieser Sachverhalt in der Frage präsentiert wird, nämlich in welcher Weise ein Gefühl oder eine bestimmte mentale Einstellung zusätzlich mit ausgedrückt wird. Da die Aufmerksamkeit beider Dialogpartner sowohl auf den Gesprächsinhalt als auch auf die jeweils mit ausgedrückte Einstellung gerichtet ist, ist die Intentionalität geteilt. Dieses Bild der Triangulation bzw. der *shared intentionality* kann mit dem semiotischen Dreieck (Eco, 1977, 30; Granström, 2011, 14; Ogden & Richards, 1923/2001) in Übereinstimmung gebracht werden: Eine Warum-Frage verweist auf einen salienten Sachverhalt (Ostension), der in einer bestimmten Art und Weise (Intension) als wahr behauptet wird (Extension). Indem die antwortende Person per epistemischer Empathie die Art und Weise des Urteils erfasst, kann sie

den Sinn der Frage identifizieren und dann auf der jeweiligen Sinnebene antworten.

4.4 Level der Abstraktion

Neben den konversationalen und diskursiven Aspekten von Frage und Antwort ist im Hinblick auf den Erklärungsbegriff noch die Unterscheidung von alltäglichen und wissenschaftlichen Erklärungen relevant. Die Erklärungsantworten auf die Warum-Fragen von jüngeren Kindern unterscheiden sich von wissenschaftlichen Erklärungen Erwachsener dann lediglich dahingehend, dass jene weniger begrifflich differenziert und weniger detailliert ausfallen. Die Auffassung, dass sich alltägliche Erklärungen zwar hinsichtlich Präzision, Detailliertheit und Strenge von wissenschaftlichen Erklärungen unterscheiden, ihnen substanzial aber gleich sind, entspricht auch einer Position in der Wissenschaftstheorie, die laut Woodward und Ross (2021) von einer substanzialen Kontinuität zwischen alltäglichen Erklärungen und wissenschaftlichen Erklärungen ausgeht. Wahre Alltagserklärungen sind dann unausgeformte Vorstufen wissenschaftlicher Erklärungen. Albert Einstein (1936) drückt das folgendermaßen aus:

»Alle Wissenschaft ist nur eine Verfeinerung des Denkens des Alltags.« (Einstein, 1936, 313)

Wie ich solche unterschiedlichen Grade der Verfeinerung verstehé, möchte ich an folgendem Beispiel zeigen. Dazu stelle ich mir ein dreijähriges Kind vor, das einen Schneeball mit nach Hause genommen hat und sich wundert, dass er sich nach einiger Zeit in eine kleine Pfütze verwandelt. Die Warum-Frage lautet dann:

(Q6) Warum schmilzt das Eis?

In der Alltagskonversation könnte man etwa antworten:

(E6a) Weil es hier wärmer ist als draußen. Wenn es wärmer wird, schmilzt Eis zu Wasser.

In einer (schul-)wissenschaftlichen Erklärung wäre die Antwort hingegen begrifflich präziser:

(E6b) Weil die Temperatur hier drinnen 20°C beträgt. Wasser geht ab 0°C in den flüssigen Zustand über.

Die Präzision der Erklärung, das Level der Abstraktion oder die Grade der Explikation und Vollständigkeit können potenziell jedoch weiter zunehmen. Ein längerer Erklärungstext müsste daher die folgende Erklärungsantwort begleiten:

(E6c) $\Delta H = 6 \text{ kJ}$ für ein Mol H_2O (fest) $\rightarrow \text{H}_2\text{O}$ (flüssig).

Bei dieser Erklärungsantwort müssen bestimmte Symbole und Begriffe, wie etwa Mol und Enthalpie, bekannt sein, um die Antwort zu verstehen. Derart explizierte Begriffe ermöglichen es, dass nicht nur eine generische Aussage – hier »Eis schmilzt« – erklärt wird, sondern auch jeder mögliche, nicht beobachtete Fall, also hier der Aggregatzustand aller möglichen Stoffe durch die Gesetze der Thermodynamik. Erklärungsätze wie (E6c) sind in ein ganzes Netz aus Erklärungsschemata eingebunden: die wissenschaftlichen Theoriegebäude.

Die zugrunde liegende Struktur der Erklärungsantwort ist bei allen drei Erklärungsantworten jedoch gleich, lediglich sind die Begriffe unterschiedlich präzise und abstrakt.

Diesen Unterschied hinsichtlich Präzision, Detailliertheit und Strenge interpretiere ich nun als jenen pragmatischen Unterschied, den Hempel bemerkt, nämlich den zwischen wahren Alltagserklärungen oder Alltagsbeweisen einerseits, die relativ zum Verständnisgrad einer Person gegeben werden, und wissenschaftlichen Erklärungen und Beweisführungen andererseits, die nicht auf das individuelle Verständnis Rücksicht nehmen müssen. So muss etwa ein Beweis oder eine Begründung nicht immer als rigoroser Beweis im Sinne der Mathematik oder als vollständige physikalische Erklärung verstanden werden, bei denen jeder Satz aus dem vorhergehenden ableitbar ist. Die Begründung, welche die Antwort auf die Warum-Frage bereithält, kann auch alltagssprachlich erfolgen und daher vage sein. Aber die Begründung muss, um die Frage zu beantworten, dennoch so weit Regeln von Rechtfertigung

und Begründung folgen, dass niemand sie fairerweise bestreiten kann, und das bedeutet, dass ein rigoroser Beweis oder die Rückführung auf abstrakte Gesetzmäßigkeiten potenziell möglich ist.

Eine wahre und adäquate Alltagserklärung hat also das Potenzial, wissenschaftlich weiter expliziert zu werden. Wie der Dialog von Sarah (McNeill, 2011) zeigt, führt übrigens ein rekursives Warum-Fragen, das immer wieder die Erklärungsantwort als neuen Gehalt einer Warum-Frage aufnimmt, zu abstrakteren Erklärungen. Die ansteigenden Level der Abstraktion und die wachsenden Theoriegebäude können daher auch einfach als Antworten auf Folge-Warum-Fragen verstanden werden.

Umgekehrt kann ein wissenschaftlicher Zusammenhang bis zu einem gewissen Grad so vereinfacht werden, dass er auch für Kinder und Laien verständlich wird. Bruner (1960) drückt die potenzielle Möglichkeit der Vereinfachung folgendermaßen aus:

»We begin with the hypothesis that any subject can be taught effectively in some intellectually honest form to any child at any stage of development.« (Bruner, 1960, 33)

Jene intellektuelle Ehrlichkeit, von der Bruner spricht, entspricht durchaus Lockes Auffassung, nach der Kinderfragen ernsthaft und wahrheitsgemäß beantwortet werden sollen, jedoch in einer Weise, die Kinder verstehen. Diese Verständnisauffassung im Sinne einer adaptiven Expertise (Hatano & Inagaki, 1984), bei der auch neue Wege der Erklärung gesucht werden, steht jedoch nicht im Gegensatz zu einer objektiven und rigorosen Erklärungsauffassung. Wissenschaftliche Erklärungen werden nicht notwendigerweise dadurch weniger richtig, wenn die erklärende Person das Vorwissen der Adressaten einer Erklärung berücksichtigt und bestimmte Sachverhalte einfacher oder anschaulicher erklärt als bei einem informierten Publikum, bei dem sie ein elementares Verständnis voraussetzen kann.

4.5 Aufforderung und Inhalt der Warum-Frage

Von zentraler Bedeutung für meine Argumentation ist, dass die Regel der Beantwortung und damit die Art und Weise der Erklärung schon von der inneren Struktur der Warum-Frage und des Dialogs vorgegeben ist. Anders ausgedrückt: Für einen bestimmten Typ von Warum-Fragen und vor allem für das fortgesetzte – *kinda curious* – Warumfragen sind nur Antworten adäquat, die man als deduktiv-nomologische Erklärungen bezeichnen würde. Noch strenger formuliert: Die komplexen wissenschaftlichen Warum-Fragen verlangen abstrakte, gesetzesartige Erklärungen. Einzelne Erklärungen können zwar fehlerhaft und ungenau sein, und sie sind notwendig falsifizierbar, aber der Vorgang des Erklärens führt, wenn man die Warum-Operation immer wieder darauf anwendet, zu wissenschaftlichen Theoriezusammenhängen.

Es ist klar, dass innerhalb dieser Methode verschiedene Wege oder Ansätze des Erklärens möglich sind. So erklärt beispielsweise die klassische Mechanik die Gravitation als Kraft zwischen zwei Massen, während nach der Allgemeinen Relativitätstheorie die Gravitation durch die Krümmung der Raumzeit beschrieben wird. Ebenso kann die Erklärung innerhalb der oben beschriebenen Ebenen von Präzision und Detailliertheit variieren. Es ist jedoch nicht so, dass die wissenschaftliche Erklärung eine unter vielen anderen Erklärungsmöglichkeiten ist. Wissenschaftliche Erklärungen als Antwort auf eine Warum-Frage sind nicht die eine wahre Antwort unter alternativen Antwortmöglichkeiten, sondern vielmehr die einzige adäquate Art und Weise, das Warum zu adressieren. Das Ziel beim Fragen nach dem Warum ist *die* Erklärung und nicht eine bestimmte Antwort, von der jemand denkt, dass sie erklärt.

Der Begriff der Erklärung lässt sich daher auch nur teilweise mit dem Begriff der Wahrheit erfassen. Genau dies dürfte der Grund sein, weshalb die Warum-Frage ihrer logischen Analyse Probleme bereitet. Das wird an den Ergebnissen der Untersuchung von Belnap und Steel (1976) klar. Nach der Definition von Belnap und Steel besteht eine Frage aus einer Aufforderung (*request*) und einem Gegenstandsbereich (*subject*), wobei Belnap und Steel dieses Subjekt der Frage als die Menge der möglichen direkten Antworten bestimmen (Belnap & Steel, 1976, 3–4).

Der illokutionäre Teil, die auffordernde Komponente des Fragesatzes, wird in der Regel durch den Frage-Operator oder das Interrogativ-Pronomen gekennzeichnet. In der Alltagssprache wird der Operator bei der Satzfrage durch die Wortstellung oder durch eine bestimmte Intonation markiert.

Mit Bromberger (1992, 20) kann man zusätzlich zwischen erkläруngsauffordernden Fragen und nicht-erkläruungsauffordernden Fragen unterscheiden. Erkläruungsauffordernde Fragen leiten mit einem der folgenden Pronomen als Frageoperatoren ein: *Warum*, *Wie*, *Woher*, *Wohin*, *Was*, *Wie* (im Deutschen auch *Wieso*, *Weshalb*, *Wozu*). Zu den nicht-erkläruungsauffordernden Fragen gehören Satzfragen (›Regnet es?‹), spezifische *Wie*-Fragen (›Wie hoch ist das Empire State Building?‹, ›Wie viel Uhr ist es?‹), spezifische *Was*-Fragen oder *Welches*-Fragen (›Was ist 2 x 2?‹, ›Welches Gebäude ist das höchste in New York?‹) und *Wo*- und *Wann*-Fragen (›Wo ist die Fifth Avenue?‹, ›Wann treffen wir uns?‹).

Zentraler Gedanke von Belnap und Steel (1976, 17) ist nun, dass das Subjekt der Frage eine Anzahl von Alternativen darstellt, zu deren Auswahl der Adressat aufgefordert wird. Anhand der Anzahl der Antwortalternativen unterscheiden Belnap und Steel zwei grundlegende Typen von Interrogativen: Zum einen Fragen mit wenigen oder zumindest einer endlichen Anzahl an Antwortmöglichkeiten, zum anderen Fragen mit einer unendlichen oder zumindest mit einer sehr großen Anzahl an Antwortmöglichkeiten. Dabei können die möglichen Antworten in der Frage selbst aufgezählt werden oder die Frage verweist auf Kriterien, nach denen die Antwort auszuwählen ist. Diese Unterscheidung zwischen Fragen, die ihre Antworten aufzählen, und Fragen, die ihre potenziell unendlichen Alternativen mit Bezug auf eine Bedingung präsentieren, entspricht den zwei elementaren Fragearten, den Satzfragen (oder *Ob*-Fragen) und den *Welches*-Fragen (Belnap und Steel, 1976, 19). Belnap und Steel zeigen nun in ihrer Untersuchung, dass sich im Grunde alle spezifischen *Wie*-, *Was*-, *Wo*-, *Wann*-Fragen zu *Welches*-Fragen umformulieren lassen.

Wie Belnap und Steel (1976) deutlich machen, funktioniert diese Umformulierung in das Schema einer *Welches*-Frage nicht bei allen

explanatorischen Fragen. Man kann eine Warum-Frage nur bedingt in dem Sinn auffassen, dass sie danach fragt, welche Erklärung für einen Sachverhalt wahr ist. Zwar gibt es Warum-Fragen, auf die das zutrifft (etwa ›Warum ist der Zug heute verspätet?‹). Denn bei diesen wird aus einer gegebenen Menge möglicher Erklärungshypothesen ausgewählt. Aber es gibt auch Warum-Fragen, bei denen nur eine bestimmte Art und Weise des Erklärens adäquat ist (›Warum kommt es allgemein unter praktischen Bedingungen in Bahnnetzen zu Verspätungen?‹) und bei denen ein Erklärungsmodell für verschiedene Instanzen eines Problems entwickelt werden muss.

Es ist die gleiche Unterscheidung, die hier schon mehrmals aufgetaucht ist, nämlich die zwischen *token*- und *type*-Erklärungen bzw. Fragen aus prudentieller Neugier und Fragen aus epistemischer Neugier (Grimm, 2008, 737). Für Belnap und Steel liegt der Grund für die schwierige Analysierbarkeit des letzteren Typs darin, dass dieser ein »*vague-puzzlement*« (Belnap & Steel, 1976, 11) ausdrückt. Fragen dieses Typs gehören nicht zu jenem Typ, der die Antwortmöglichkeiten in der Frage zur Auswahl stellt.

Belnap und Steel (1976) schließen explizit in ihrer Logik von Frage und Antwort all jene Fragen aus, die eine Verwunderung oder ein Gefühl des *puzzlement* der fragestellenden Person implizieren. Allerdings, wie Belnap und Steel bemerken, sind gerade die *vague-puzzlement*-Fragen die interessanteren Fragen. Viele dieser Fragen sind unverkennbar philosophischer oder wissenschaftlicher Natur (›What is a number?‹, ›How do children learn language?‹, ›Why are there so many different kinds of subatomic particles?‹, Belnap und Steel, 1976, 12). Bei Warum-Fragen, so vermuten Belnap und Steel, gehe es mehr um ein Auflösen einer kognitiven Unbehaglichkeit (›*mental anxiety*‹) als um das Auffinden einer distinkten Information. Belnap und Steel (1976) reißen die Untersuchung der Warum-Frage in ihrer Studie daher nur an und verweisen als einen ersten möglichen Ansatz auf Bromberger (1992).

Bromberger kommt das Verdienst zu, die Warum-Frage für die moderne Logik und Erkenntnistheorie als Erster analysiert zu haben. Ein zentraler Begriff in Brombergers Untersuchung ist der des »*p-predicament*« (Bromberger, 1992, 4 und 81). Dieser beschreibt einen Zustand,

in dem die fragende Person zwar weiß, dass eine richtige Antwort existiert, aber in dem sie sich keine Antwort ausdenken, erfinden oder aus ihrem mentalen Repertoire generieren kann, gegen die es keinen entscheidenden Einwand gibt. Ähnlich wie bei Isaacs befindet sich die fragende Person in einer gedanklichen Zwangslage (*predicament*), wobei das *p* für *puzzled* oder *perplexed* steht. Nach Bromberger ist eine fragende Person genau dann im Zustand des *p-predicament*, wenn ein Gesetz (»general rule«) in seiner Anwendung auf einen Gegenstand scheitert und dadurch Erwartungen verletzt werden. Die fragende Person sucht dann eine Erklärung durch Annäherung an ein neues Gesetz (»abnormic law«), die das generelle Gesetz vervollständigt, indem die Warum-Frage als eine Welches-Frage für solche Situationen umformuliert wird (Shaheen, 2010; Wiśniewski, 1999).

Brombergers Untersuchung zeigt, dass die bisherige Unterscheidung zwischen *token*- und *type*-Erklärungen noch nicht vollständig war. Jenes *p-predicament*, wie von Bromberger beschrieben, kennzeichnet einen weiteren Typ von Warum-Frage. Dieser zeichnet sich für Situationen aus, in denen die fragende Person zwar über ein generelles Gesetz verfügt, also bereits eine *type*-Erklärung hat, aber auf Instanzen trifft, die von der *type*-Erklärung nicht gedeckt sind. Der von Bromberger beschriebene Auswahlprozess besteht dann darin, zunächst einzelne *token*-Erklärungen durchzutesten, die eine Anomalie erklären, aber schließlich, wenn dieser Auswahlprozess kein Ergebnis bringt, eine gänzlich neue Theorie im Sinne einer *type*-Erklärung aufzustellen.

Mit dem Begriff des *p-predicament* macht Bromberger auf einen Umstand aufmerksam, der bei der Beschäftigung mit Warum-Fragen immer offensichtlich wird. Zwar können wir sagen, dass die Grundfunktion von Fragen darin besteht, dass der fragenden Person eine ihr fehlende Information übermittelt werden soll. Jedoch ist die auf eine Warum-Frage hin übermittelte Information komplexer Natur, da die mit der Warum-Frage vorausgesetzte Wahrheit überraschend oder unerwartet ist (Bromberger, 1992, 86). Im Folgenden möchte ich nun für die These argumentieren, wie eine Warum-Frage diese kognitiven Gefühle auf unterschiedliche Weise repräsentieren kann.

4.6 Das Explanandum: Was wird eigentlich erklärt?

Hempel und Oppenheim (1948) verstehen unter dem Begriff Explanandum den Satz, der das zu erklärende Phänomen beschreibt. Das Explanandum – das zu Erklärende – ist natürlich nicht das Phänomen selbst. Häufig wird der Explanandum-Begriff jedoch verwendet, ohne diesen Unterschied zwischen dem Phänomen, das wir beobachten, und dem beschreibenden Satz deutlich zu machen. Man spricht dann vom »explanandum event« (Salmon, 1971, 33) oder »explanandum-phenomenon« (Hempel, 1965, 337). Es ist jedoch wichtig, die Verwendung des Explanandumsbegriffs strikter zu bestimmen, da sonst der mit der Frage vorausgesetzte mentale Zustand zu Schwierigkeiten bei der objektiven Analyse führt.

Zunächst kann man sagen, dass das, was erklärt wird, das Warum ist. Das Warum hat einen bestimmten Inhalt, eine Proposition, die zur Erklärung vorgelegt wird. Jedoch wäre es wohl weniger korrekt zu sagen, dass ein Sachverhalt oder eine Proposition erklärt wird. Da die Warum-Frage voraussetzt, dass die Proposition bejaht ist, würde man daher eher davon sprechen, dass ein Urteil das zu Erklärende ist. Jedoch auch das ist nicht vollständig, da das Urteil immer in einer ganz bestimmten Art und Weise bejaht wird. Es wäre also besser, zu sagen, dass das zu Erklärende ein bestimmter Modus des Urteils ist.

John Deweys (1938, 289–294) Theorie der Propositionen liefert dazu einen wichtigen Bezugspunkt. Propositionen kommen in unterschiedlichen Typen daher. Dewey unterscheidet partikuläre, singuläre und generische Propositionen. Am Beispiel der Fragen Dels (Piaget, 1923/1975) lässt sich verdeutlichen, wie unterschiedliche Typen von Propositionen in der Warum-Frage repräsentiert werden:

»(1) ›Warum fällt das (die Gegenstände) immer?‹ (2) ›Es (das Wasser) kann abfließen, warum dann (bleibt noch Wasser in den Flüssen)?‹ (3) ›Das Wasser kommt bis zum Meer. – Warum?‹ (4) ›Es gibt Wellen nur am Rand (des Sees). Warum?‹ (5) ›Warum, wenn etwas da liegt (gefallene Blätter) macht das immer dann so was (feuchte Stellen)?‹ (6) ›Bleibt das immer (Wasser, das ein Loch im Gestein füllt)? – Nein, dieser Stein

trinkt viel. – *Warum? Macht es da ein Loch?* – Nein. – *Schmilzt das denn?* – (7) ›*Warum wird es immer kälter, wenn man hinaufgeht* (wenn man nach Norden geht)?‹ und (8) ›*Warum sieht man nachts den Blitz besser?*« (Piaget, 1923/1975)

Mit Ausnahme von Frage (2), die wohl ein gutes Beispiel für das *p-predicament* im Sinne Brombergers ist, handelt es sich bei diesen Fragen aus epistemischer Neugier, um Fragen, die *type*-Erklärungen verlangen. Die Propositionen, die diese Fragen vorstellen, sind generische Propositionen. Generische Propositionen verweisen auf dispositionale Eigenschaften oder die Zugehörigkeit zu einer Art (gr. *eidos*, engl. *kind*). Es geht also immer um bereichsinvariante Eigenschaften oder um Möglichkeiten oder Potenzen, etwa von Stoffen und Kräften, bestimmte Phänomene gesetzesartig hervorzubringen. In Dels Fragen lauten die generischen Propositionen z.B. ›Körper fallen‹, ›Wasser fließt davon‹ (bzw. ›in Flüssen fließt Wasser‹), ›Wellen brechen am Ufer‹. Solche generischen Propositionen lassen sich unter Bezug auf von Wright (1963, 22–25) zu individuellen Propositionen umformulieren: ›Der Körper fällt‹, ›Das Wasser fließt davon‹, ›Die Welle bricht am Ufer‹. Diese individualisierten Propositionen drücken raumzeitlich bestimmte Beispiele generischer Generalisierungen (Leslie & Lerner, 2016) aus. Durch dieses raumzeitliche Eingebettetsein (*Occasions* im Sinne von Wright, 1963, 23) kann der Proposition ein Wahrheitswert zugeordnet werden.

Im Gegensatz zu generischen Propositionen können aber auch singuläre Propositionen Inhalt einer Warum-Frage sein (Dewey, 1938, 290–291). Hier liefern die Fragen von Del wieder Beispiele: »*Warum ist der Stock grösser als du?*«, ›Der See reicht nicht bis nach Bern‹ – ›*Warum?*« Bei einer singulären Proposition wird ein individueller Gegenstand in eine Beziehung zu einer akzidentellen Eigenschaft gesetzt. ›Akzidentell‹ verwende ich hier als Gegenbegriff zu ›dispositionell‹. Während eine dispositionelle Eigenschaft die Zugehörigkeit zu einer Art essenziell bestimmt, ist eine akzidentelle Eigenschaft unabhängig von der Artzugehörigkeit und hätte ebenso gut eine andere sein können. Tatsächlich handelt es sich bei den akzidentellen Eigenschaften um die ›zufälligen‹ Sachverhalte, also um Sachverhalte, die Teil des kontingenten Weltver-

laufs sind. Auch diese singulären Sachverhalte haben eine Erklärung, da sie kontrafaktisch hinterfragt werden können. Es sind die Inhalte von Warum-Fragen des *token*-Typs.

Die Fragen aus einem subjektiv-psychologischen Grund, also solche, bei denen ein ganz bestimmter Ausnahmefall oder eine Abweichung erklärt werden soll, enthalten schließlich partikulare Propositionen. Als Beispiel kann ebenfalls Dels Frage dienen, warum Frau Veihl einen Stock aufhebt, der größer ist als sie, nämlich dann, wenn aus Dels individueller Perspektive durch das Ereignis eine Erwartung verletzt wird. Oder die Frage (2), warum immer Wasser in den Flüssen bleibt, obwohl es doch ständig fort rinnt.

Interessant ist nun, dass diese unterschiedlichen Typen von Propositionen besonders durch die Präsentation in Warum-Fragen sichtbar werden, da sie jeweils unterschiedliche Typen von Erklärungen verlangen. Die Art und Weise des Urteils kann durchaus verschieden sein, auch wenn die Beschreibung des Sachverhalts gleichlautend ist. Was mit der Warum-Frage ausgedrückt wird, ist so nicht nur die Wahrheit der Proposition, die die Frage enthält, sondern auch eine bestimmte Modalität des Urteils, also die Art und Weise, wie in der Warum-Frage etwas behauptet wird.

Mit Kant (*KrV* 74–75/B99-100/1998, 151) lassen sich diese Modalitäten des Urteils folgendermaßen bezeichnen: Apodiktische Urteile sind solche, bei denen man das Bejahen (oder Verneinen) als notwendig ansieht, assertorische Urteile solche, in denen etwas als wirklich wahr angesehen wird und problematisch solche, in denen etwas als bloß möglich angenommen wird. Entsprechend dieser Unterscheidung muss eine direkte Antwort auf eine Warum-Frage nun entweder erklären, warum ein Satz notwendig wahr ist (apodiktisch), warum ein Satz wirklich wahr ist (assertorisch) oder warum ein im Satz ausgedrückter Sachverhalt bloß möglich ist (problematisch). Der Sinn einer Warum-Frage wird also genau dann in der Antwort erfasst, wenn das Explanans, d.h. die Menge der erklärenden Sätze, einen Ordnungsrahmen bereitstellt, innerhalb dessen das propositionale Urteil – in seiner jeweiligen Modalität – der Warum-Frage wahr ist. Fasst man das zu Erklärende, das Explanandum, als einen bestimmten Modus des Urteils, dann wird deutlich, dass inter-

subjektive und objektiv-normative Aspekte sich nicht ausschließen. Das jeweilige Identifizieren der Urteilsmodalität per epistemischer Empathie bestimmt, wie erklärt werden soll. Zu verstehen, warum eine Warum-Frage gestellt wurde, ist im Dialog also Voraussetzung für die adäquate Erklärung. Die Untersuchung des Explanandumbegriffs zeigt, dass die Sinnebenen der Warum-Frage in der Dialogsituation nicht mitausgedrückt werden müssen, dass sie aber durch die Herausstellung des propositionalen Typs explizit gemacht werden können.

4.7 Die Sinnebenen des Warums an einem Beispiel

Wie dieses Explizitmachen der Sinnebene zu einem bestimmten Typus der Erklärung führt, möchte ich am folgenden Beispiel erläutern. Eine Wissenschaftsmeldung lautet:

»Science explains why shoelaces come untied.« (Mack, 2017)

Die in der Nachrichten-Überschrift ausgedrückte Warum-Frage kommt in der eigentlichen Veröffentlichung nicht vor (Daily-Diamond, Gregg & O'Reilly, 2017). Setzen wir aber voraus, dass eine Person diese Warum-Frage tatsächlich stellt, dann können wir sie folgendermaßen formulieren:

(Q7) Warum gehen Schnürsenkel beim Laufen von selbst auf?

Die Proposition, die in der Frage enthalten ist, ist generisch. Sie lässt sich folgendermaßen wiedergeben:

(P1) Schnürsenkel gehen beim Laufen von selbst auf.

Es handelt sich bei dieser Proposition nicht um eine Allaussage, da in unserer Erfahrungswelt nicht jeder von uns beobachtete Schnürsenkel beim Laufen von allein aufgeht. Vielmehr haben Schnürsenkel die Potenz oder die Möglichkeit, sich beim Laufen zu öffnen. Das Aufgehen während des Gehens ist eine dispositionelle Eigenschaft von Schnürsen-

keln. Die generische Proposition lässt sich zu einer individualisierten Proposition umformulieren:

(P2) Der Schnürsenkel geht beim Laufen von selbst auf.

Für jede Instanz einer solchen Art von Ereignis geben Daily-Diamond, Gregg und O'Reilly (2017) als Explanans die entsprechenden physikalischen Gesetze und bestimmte Randbedingungen an. Entscheidend ist aber nun die Modalität des Urteils, mit dem die Wahrheit der Proposition behauptet wird. Hier handelt es sich um ein apodiktisches Urteil, da das Bejahren der Proposition notwendig ist. Wenn bestimmte Randbedingungen (vor allem Schwung und Stoß durch Pendelbewegung beim Gehen über einen bestimmten Zeitraum) gegeben sind, ist die generische Proposition »Schnürsenkel gehen auf« notwendig wahr. Das bedeutet etwa auch, dass die generische Aussage »Schnürsenkel gehen beim Laufen von selbst auf« auch dann wahr ist, wenn noch nie eine Instanz eines solchen Ereignisses beobachtet wurde. Wenn die Bedingungen erfüllt sind, *muss* der Schnürsenkel aufgehen. Das individuelle Ereignis muss gar nicht eingetreten sein und trotzdem ist die Aussage notwendig wahr.

Die Erklärung ist aber eine andere, wenn die Proposition assertorisches als wahr behauptet wird. Das Urteil, das die Warum-Frage enthält, ist dann derart, dass das Ereignis als wirklich wahr angesehen wird. Am einfachsten lässt sich dieser Unterschied zum apodiktischen Modus dadurch markieren, dass der Einzelgegenstand unbestimmt gekennzeichnet wird:

(P3) (Irgend-)Ein Schnürsenkel geht beim Laufen von selbst auf.

Damit diese singuläre Proposition in der Wirklichkeit als wahr behauptet werden kann, können alle möglichen Bedingungen eingetreten sein. Tatsächlich entspricht das auch unserer Alltagserfahrung. Schnürsenkel gehen mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit auf, in den meisten Fällen bleiben sie zu. Wenn es aber passiert, existiert eine raumzeitliche Kausalsequenz, in deren Folge das zu erklärende Ereignis eingetreten ist. Um die Wahrheit dieser Proposition zu erklären, wird also eine kausale Kette von singulären Ereignissen (eine kausale Vorgeschich-

te) genannt. Diese könnte zum Beispiel lauten, dass im betreffenden Fall der Schnürsenkel nur locker gebunden war oder unbemerkt aufgezogen wurde.

Der Unterschied zwischen einem Warum, das sich auf ein apodiktisches Urteil bezieht, und einem Warum, das sich auf ein assertorisches Urteil bezieht, ist nun derselbe wie der zwischen der *type-level*- und der *token-level*-Erklärung. Während der Sinn des Warums bei apodiktischen Urteilen aus allgemeinen Sätzen notwendig folgt, so ist der Sinn des Warums bei assertorischen Urteilen die relative und kontingente Situation, in der sich die Sprechenden befinden.

Bei problematischen Urteilen schließlich wird etwas als bloß möglich angenommen. Bei der individuellen Proposition wird dann ein bestimmtes Einzelding markiert:

(P4) *Dieser Schnürsenkel geht beim Laufen von selbst auf.*

Das Problematische an diesem Urteil wird daran sichtbar, dass der betreffende Schnürsenkel eine Anomalie darstellt, ein Abweichen von der Erwartung. Alle gewöhnlichen Schnürsenkel haben die Disposition zum Aufgehen, zufälligerweise geht immer irgendwo ein Schnürsenkel auf, aber dass *dieser* Schnürsenkel aufgeht, ist auffällig. Der Unterschied zwischen assertorischem und problematischem Modus tritt erst in der Form der Warum-Frage hervor: ›Warum geht *dieser* Schnürsenkel auf?‹ Das problematische Warum verweist implizit auf eine Kontrastklasse. Der Begriff Kontrastklasse wurde von Fraassen (1980, 127) eingeführt und spielt eine zentrale Rolle in seiner Analyse der Warum-Frage. Die Kontrastklasse bezeichnet eine Menge von Alternativen, zu denen der zu erklärende Sachverhalt in Gegensatz steht. Hier im Beispiel stünde die Kontrastklasse für eine Menge anderer Schnürsenkel, die eben nicht von alleine aufgehen oder es zumindest viel seltener tun. Die Kontrastklasse verweist also auf einen Kontext, in dem eine bestimmte Eigenschaft erwartbar oder typisch gewesen wäre, von der aber der partikuläre Fall abweicht. Ein Sachverhalt erscheint dann als problematisch, weil bisherige Erklärungsstrategien nicht mehr anwendbar sind. Das *p-predicament*, wie von Bromberger beschrieben, entspricht am ehesten diesem problematischen Typ. Es handelt sich um Situationen,

in denen ein generelles Gesetz oder eine Kausalkette als Erklärung nicht mehr ausreicht.

Die Art der Erklärung des problematischen Warums hängt dann jedoch davon ab, welche Kontrastklasse für die Erklärung relevant ist. Ist es ein partikulärer Gegenstand (z.B. der Schnürsenkel am linken Sportschuh) oder gehört der Gegenstand zu einer bestimmten Art von Schnürsenkel (z.B. die von Sportschuhen), dessen Aufgehen eine Erklärung verlangt? Die Erklärung der Wahrheit eines problematischen Urteils benötigt zusätzliche Informationen hinsichtlich der Kontrastklasse, die zum Beispiel durch eine Nachfrage oder Nachforschung geklärt werden kann. Erst wenn diese situationsabhängige Information ermittelt ist, lässt sich die Art der Erklärung festlegen. Im ersten Fall ist die Erklärung *token*-artig. Irgendein unbekannter Faktor wirkt oder hat auf diesen Schnürsenkel eingewirkt, sodass gerade dieser immer wieder aufgeht (er ist zum Beispiel besonders verschmutzt worden oder er wird beim Sport nie richtig festgebunden, weil er am linken Fuß ist etc.). Im zweiten Fall ist die Erklärung *type*-artig. Sie könnte zum Beispiel lauten, dass die Schnürsenkel des Sportschuhs glatter gewebt sind, sodass sich bei diesen Knoten leichter lösen.

Problematische Urteile betreffen Sachverhalte, die uns irgendwie anomali oder stark erwartungsverletzend erscheinen. Im Gegensatz zu den assertorischen Urteilen, die typischerweise Ereignisse betreffen, die nur ein einziges Mal vorkommen, also statistisch unabhängig voneinander sind, gehen problematische Urteile mit Sachverhalten einher, die plötzlich immer wieder auftauchen und die nicht als Teil des kontingenten Weltverlaufs erachtet werden. Die damit einhergehende subjektive Anomalieerfahrung löst sich psychologisch auf, sobald die Erklärung erfolgt ist, wenn also der unbekannte Faktor bekannt wird. Umgekehrt werden die Anomalieerfahrung und das Bedürfnis nach Erklärung aber immer stärker, je mehr erklärende Faktoren wir ausschließen. Das Phänomen erscheint dann immer mysteriöser und immer erklärbungsbedürftiger. Häufig wird im Alltagsdenken hinter solchen vermeintlich mysteriösen Zufällen ein größerer Zusammenhang vermutet oder sogar eine intentionale *Agency* unterstellt (Griffiths & Tenenbaum, 2007).

In diesem Zusammenhang ist gerade Dennetts (1971) Unterscheidung verschiedener explanatorischer Haltungen (»stances«) interessant. In der Interpretation Dennetts handelt es sich bei diesen Beschreibungsebenen um evolutionär erworbene Mechanismen, durch die wir physikalische, biologische und soziale Systeme unterscheiden können. Auch Dennetts Modell geht von drei Ebenen aus. Berücksichtigt man einige begriffliche Anpassungen, dann lassen sich die hier herausgearbeiteten Typen jenen *stances* zuordnen. So würde der *intentional stance* der partikularen oder problematischen Sinnebene entsprechen, nämlich dann, wenn ein Phänomen so ungewöhnlich oder *puzzling* ist, dass nur noch intentionale Erklärungen, die auf Wünsche und Absichten verweisen, als Antworten auf die Warum-Frage in Betracht kommen. Singulare Propositionen in Warum-Fragen entsprächen dann dem *physical stance* und die generischen schließlich dem *functional stance*.

Die drei fundamentalen Sinnebenen des Explanandums lassen sich nun in folgende Tabelle bringen:

Tabelle 1: Verschiedene Sinnebenen des Explanandumsatzes

Beschreibungsebene	Sinnebene 1	Sinnebene 2	Sinnebene 3
Typ der Proposition	singular	generisch	partikular
Modus des Urteils	assertorisch	apodiktisch	problematisch
Bezugnahme auf Gegenstand	unbestimmt (›irgendeine‹)	bestimmt (›die‹)	demonstrativ (›genau diese‹)
Typ der Erklärung	<i>token</i>	<i>type</i>	<i>token</i> oder <i>type?</i>
Grad der Verwunderung	<i>just facts</i>	<i>kinda curious</i> bzw. <i>why-necessarily?</i>	<i>how possibly?</i>

Die drei verschiedenen Typen des Warums und die drei damit korrespondierenden Erklärungstypen werfen nun ein etwas anderes Licht

auf die pragmatischen Aspekte der Erklärung. Denn diese sind nun nicht mehr rein beliebig und subjektiv. Vielmehr sind sie eine logisch-semantische Angelegenheit, durch die Warum-Fragen analysierbar werden. Gerade die normative, an objektiven Erklärungskriterien orientierte Wissenschaftstheorie erhält durch die Untersuchung der Verstehensaspekte eine Stärkung, da die Unterscheidung von Typen oder Sinnebenen von Warum-Fragen auch der jeweiligen Erklärung normative Vorgaben machen. Die Unterscheidung von Typen hat dadurch direkte Auswirkungen auf die Beurteilung des berühmtesten Modells wissenschaftlicher Erklärungen, des deduktiv-nomologischen Modells nach Hempel und Oppenheim (1948), was Gegenstand des nächsten Kapitels ist.

4.8 Objektive Erklärungsrelationen

Wissenschaftstheoretische Überlegungen bieten für die Beschreibung des frühkindlichen Lernens einen Rahmen, umgekehrt berücksichtigt die Wissenschaftstheorie aber selten empirische Befunde der Entwicklungspsychologie. Hempels Kritik an der Einbeziehung psychologischer Aspekte in die Wissenschaftstheorie ist insofern berechtigt, da die naturalistische Perspektive wie die Piagets keine objektiven Kriterien für die Geltung wissenschaftlicher Erklärungen bereithalten kann. Dennoch ist der Blick in die alltägliche Erklärungspraxis angebracht, denn er legt zunächst offen, welche pragmatischen Faktoren beim Erklären wirksam sind. Insbesondere Perspektivübernahme und epistemische Empathie sind für das Verstehen und die Zuschreibung der Sinnebenen der Warum-Frage entscheidend. Diese Fähigkeit aber ermöglicht wiederum normative Urteile, welcher Typ von Erklärung für die jeweilige Warum-Frage angemessen ist. Eine genauere Analyse der Alltagspraxis verweist also auf objektive Strukturen bei der Erklärungsrelation.

Trotz der Existenz einer abstrakten Norm für adäquate Antworten weichen reale Dialoge häufig davon ab. Antworten auf Kinderfragen werden im Alltag unvollständig, falsch oder ausweichend gegeben, bedingt durch verschiedenste situative und individuelle Faktoren.

Alltägliche Erklärungen, wie sie Erwachsene Kindern geben, unterscheiden sich auch von wissenschaftlichen Erklärungen in Präzision und Detailgrad. Dennoch kann man argumentieren, dass korrekte und typadäquate Erklärungen im Alltag prinzipiell denselben Strukturen folgen müssen wie wissenschaftliche Erklärungen. Von einer Kontinuität zwischen alltäglicher und wissenschaftlicher Erklärung ist also auszugehen, wobei Alltagserklärungen als weniger differenzierte Vorstufen wissenschaftlicher Erklärungen verstanden werden können.

Die Art der Erklärung in einem Dialog wird durch die innere Struktur der Warum-Frage vorgegeben. Dabei ist eine bestimmte Art und Weise des Warumfragens für das wissenschaftliche Erklären besonders relevant, denn diese erfordern Erklärungen, die abstrakt-logisch und gesetzesartig sind. Folgt man diesen epistemischen Warums, den *type*-Erklärungen immer weiter, dann führen diese notwendigerweise zu allgemeinem und analytischem Wissen. Um die Unterschiede zwischen den Sinnebenen zu erkennen, ist eine genaue Bestimmung des Explanandums nötig. Deweys Unterscheidung verschiedener Propositionstypen bzw. Kants Unterscheidung der Modalitäten des Urteils sind hier hilfreich, denn sie lassen sich klar den verschiedenen Typen des Warums zuordnen. Die Typisierung von Warum-Fragen und ihren Erklärungen in drei fundamentale Sinnebenen – singulär, generisch, partikular – strukturiert die pragmatischen Aspekte der Erklärung nicht als subjektive Beliebigkeit, sondern macht normative Vorgaben, welche Erklärung die angemessenere ist. Diese systematische Unterscheidung stärkt also die objektiven, normativen Orientierungen in der Wissenschaftstheorie. Welche Auswirkungen diese Unterscheidung auf die Bewertung des deduktiv-nomologischen Modells nach Hempel und Oppenheim hat, werde ich im folgenden Kapitel untersuchen.