

- Der Empiriker geht induktiv vor. Er argumentiert, dass man nur genügend Einzelbeobachtungen zusammentragen muss, um das komplexe Beziehungsgefüge zwischen diesen isolierten Informationen erkennen zu können. Der Empiriker lehnt die Vorwegnahme dieser Beziehungen ab.
- Der deduktiv vorgehende Theoretiker geht von einem Bezugssystem, einer Theorie aus und lässt sich in seinen Forschungen von den daraus abgeleiteten Implikationen führen. Er führt für dieses Vorgehen das Argument an, dass es viel ökonomischer ist, mit aus dem Bezugssystem abgeleiteten Sätzen zu arbeiten, statt drauflos zu beobachten und zu sammeln, bis sich ein solches herauskristallisiert.

Beide behandeln Beobachtungsdaten daher sehr unterschiedlich. Der Theoretiker bezieht sie sofort auf die Theorie, die ihn zum Beobachten veranlasst hat, während der Empiriker die vorurteilsfreie Beobachtung kultiviert. Beide machen ihre Vorgehensweise selten explizit, aber die Sprachwahl enthüllt oder impliziert oft eine dieser grundlegenden Positionen. Wenn Sie etwa sagen, sie haben Evidenz für eine Hypothese (Gewaltfernsehen macht gewalttätig) gefunden, outen Sie sich als Theoretiker. Oder wenn Sie sagen, dass sich die Fakten zu der Gewissheit verdichten, dass Gewaltfernsehen zu Gewalthandlungen führt, dann sind Sie vermutlich Empiriker.

### Die etwas anspruchsvollere Sicht

Ziel der psychologischen Forschung ist es, Theorien zu konstruieren, die Erklärungskraft haben und den tatsächlichen Zusammenhängen entsprechen. Induktion und Deduktion sind lediglich Methoden, die uns sagen können, wie wir bei der Theoriebildung diesen beiden Kriterien der Erklärungskraft und der Richtigkeit genügen können. Diese Auffassung der Konstruktion von Theorien ist

- nomologisch, das heißt auf allgemeine Gesetzmäßigkeiten ausgerichtet, nicht auf Einzelfälle;
- realistisch, das heißt, die Theorie muss etwas Reales betreffen, über das man Aussagen aufstellen kann, die entweder wahr oder falsch sein müssen (siehe die Ausführungen zur Logik in ► Abschn. 1.2 und ► Abschn. 1.3), sie dürfen nicht rein analytische Sätze sein, sondern müssen zumindest einige synthetische Sätze enthalten.

Was ist also nach diesen Kriterien eine Theorie? Sie soll hohen Informationsgehalt haben, sie soll systematisieren und ordnen, und sie soll einfach sein in dem Sinne, dass sie Sachverhalte möglichst sparsam beschreibt. Darüber hinaus soll die Theorie etwas erklären (dazu kommen wir am Ende des Buches), und zwar, indem sie auf tiefer liegende Sachverhalte zurückgreift. Und schließlich soll die Theorie natürlich mit den Tatsachen übereinstimmen, also zutreffen. Wie kommen wir zur Übereinstimmung der Theorie mit den Tatsachen? Nun, durch Induktion oder Deduktion. Beide betrachten wir jetzt nochmals ausführlicher.

#### 4.4.2 Induktion

Induktion (vom lateinischen *inducere* für »herbeiführen«, »veranlassen«, »einführen«) bedeutet seit Aristoteles den abstrahierenden Schluss aus beobachteten Phänomenen auf eine allgemeinere Erkenntnis, etwa einen allgemeinen Begriff oder ein Naturgesetz. Er benutzte

natürlich die griechischen Begriffe *ἐπαγωγή* (*epagoge*) für Induktion und *συλλογισμός* (*sylogismos*) für Deduktion.

## Die wichtigsten Formen des Induktionsschlusses

Wir unterscheiden drei Formen der Induktion:

1. **Induktive Verallgemeinerung:** Es wird von einer Teilklasse auf die Gesamtklasse geschlossen:  $\exists x P(x) \Rightarrow \forall x P(x)$  (das kennen Sie bereits).  
Beispiel: Heute Morgen ist die Sonne aufgegangen, gestern Morgen ist die Sonne aufgegangen, vorgestern Morgen ist die Sonne aufgegangen etc. Also geht sie jeden Morgen auf.
2. **Induktiver Teilschluss:** In der Regel hat man schon gesichertes Wissen, man weiß zum Beispiel, dass Vögel keine Säugetiere sind. Angenommen, wir beobachten ein Tier, das nach äußeren Merkmalen einem Vogel ähnlich ist, dann schließen wir, dass es kein Säugetier ist, sondern Eier legt. Der induktive Teilschluss liegt nun darin, dass wir schließen, dass alle Klassenmerkmale für Vögel auch für das beobachtete Tier zutreffen.
3. **Statistischer Induktionsschluss:** Wenn Sie sich schon einmal mit Statistik beschäftigt haben oder auch nur die auf der Packungsbeilage empfohlene Menge eines Medikaments eingenommen haben, dann haben Sie den statistischen Induktionsschluss bereits kennengelernt. Was in der Vergangenheit bei anderen gewirkt hat, wird auch bei Ihnen funktionieren. Täglich akzeptieren wir den Induktionsschluss und wenden ihn an, ohne ihn zu hinterfragen. Wenn das Auftreten einer bestimmten Eigenschaft bei den Elementen einer Teilklasse zu x% beobachtet werden kann, schließt man auf die gleiche Auftretenswahrscheinlichkeit in der gesamten Klasse. Beispiel: Bei der Untersuchung einer Zufallsstichprobe in einer Geburtsklinik stellt man fest, dass 49% der dort entbundenen Neugeborenen weiblich sind. Daraus schließt man, dass 49% aller Neugeborenen überhaupt oder zumindest in Deutschland weiblich sind. Ist dieser Schluss erlaubt? Sie mögen einwenden, dass dies nur bejaht wird, wenn die Stichprobe *hinreichend* groß und repräsentativ ist. Sie kann jedoch noch so groß sein, es handelt sich immer um eine Induktion von endlich vielen Fällen auf alle, also auf undefiniert oder unendlich viele Fälle der ganzen Klasse, oder der Population, wie der Statistiker sagen würde. Die statistische Induktion ist deshalb nicht wasserdicht, es besteht immer noch die Möglichkeit des Irrtums, oder?

## John Stuart Mills Methoden zur induktiven Erkenntnisgewinnung

Die Induktion galt im 19. Jahrhundert als die maßgebliche Methode, Wissenschaft zu betreiben, und ist insbesondere von John Stuart Mill (1806–1873) bis zur Perfektion verfeinert worden. Er beschreibt die Induktionsmethode in seinem Werk *System of Logic* (Mill, 1843). Mill hat genauer gesagt gleich drei Methoden beschrieben, anhand derer korrekt und erfolgreich induktiv vorgegangen werden kann. Während Sie die Beschreibung der Methoden lesen, versuchen Sie bitte zu überlegen, ob die jeweilige Methode problematisch werden kann beziehungsweise ob gegen den so gezogenen Schluss Einwände bestehen könnten.

- **Methode der Übereinstimmung (method of agreement):** Wenn alle Beobachtungen des Phänomens einen Umstand gemeinsam haben, so ist dieser Umstand seine Ursache. Beispiel: Ein Patient bekommt Panikattacken in Aufzügen, vollen Kinos, Flugzeugtoiletten usw. Induktive Schlussfolgerung: Es ist die Beengtheit der Räume, die die Panikattacken verursacht, und man diagnostiziert Klaustrophobie.
- **Methode des Unterschieds (method of difference):** Wenn ein Phänomen in Situationen auftritt, die nur durch einen einzigen Unterschied von Situationen abweichen, in denen es

nicht auftritt (*ceteris paribus*), dann ist dieser Unterschied die Wirkung, die Ursache oder ein notwendiger Teil der Ursache des Phänomens. Beispiel: Sie führen ein wissenschaftliches Experiment mit Experimental- und Kontrollgruppe zur Frage der Darstellung von Gewalt im Fernsehen durch. Dazu wählen Sie zufällig aus einer Klasse Kinder aus, die angeben, dass sie gewalttätige Sendungen sehen. Die Kontrollgruppe besteht aus Kindern, die angeben, solche Sendungen nicht anzuschauen. Dann testen und vergleichen Sie beide Gruppen, etwa indem Sie sie einen Nachmittag lang auf einen Spielplatz schicken und ihr Verhalten beobachten. Nach einem vorher festgelegten Schlüssel kodieren Sie alle Handlungen hinsichtlich des Grades der Aggressivität. Wenn die Experimentalgruppe im Schnitt mehr Aggressivität zeigt, gemessen an dem Durchschnitt des Produkts von Anzahl aggressiver Handlungen mit dem jeweiligen Schweregrad der Aggressivität, dann schließen Sie nach der Methode des Unterschieds induktiv, dass der Fernsehkonsum von gewalttätigen Sendungen den Effekt verursacht hat.

Die »Method of Difference« kann beliebig verfeinert werden, indem nicht nur eine Experimental- und eine Kontrollgruppe herangezogen werden, sondern weitere Faktoren variiert und anhand weiterer Experimentalgruppen gemessen werden.

- *Methode der gleichzeitigen Änderungen (method of concomitant variations):* Wenn zwei Phänomene kovariieren, sich ein Phänomen also immer dann verändert, wenn sich ein anderes Phänomen verändert, gibt es zwischen beiden eine Kausalbeziehung. So jedenfalls die Behauptung von Mill. Auch diese Methode wird ständig angewandt. Beispiel: Der Kohlendioxidgehalt der Atmosphäre korrelierte in der Vergangenheit mit der Temperatur, also verursacht CO<sub>2</sub> die Erderwärmung. Oder: In Ostpreußen korrelierte während der Industrialisierung die Zahl der Geburten sehr hoch mit der Zahl der Störche. Neueren Datums sind recht hohe Korrelationen von der Zahl der Störche, die in verschiedenen europäischen Ländern leben und den jeweiligen Geburtenraten des Landes festgestellt worden. Der Zusammenhang ist hochsignifikant (Matthews, 2001). Also sind Störche die Ursache für die Geburtenzahlen. Der offensichtliche Fehlschluss hat sogar einen Namen: *cum hoc ergo propter hoc* (»mit diesem (korreliert), also deswegen«).

Neben den drei erwähnten Methoden von Stuart Mill gibt es noch weitere, die hier unerwähnt bleiben sollen, und man kann sicherlich je nach Forschungsdisziplin noch weitere hinzuerfinden. Wie Sie vermutlich ahnen, müssen wir jetzt die Frage nach der Relevanz und der Zuverlässigkeit des Induktionsschlusses stellen. Wir wenden ihn sicherlich täglich vielfach an, ohne weiter darüber nachzudenken, ja wir kommen ohne ihn nicht aus. Aber führt der Induktionsschluss nicht unter Umständen zu falschen Schlüssen? Aus den Beispielen wird klar, dass dies der Fall sein kann. Geschieht es selten genug, kann man aber vielleicht darüber hinwegsehen. Mills Zeitgenossen war dieses Problems übrigens durchaus bewusst. Es galt aber als kleiner und nicht weiter erheblicher Makel, und dies, obwohl sich David Hume bereits 100 Jahre zuvor des Problems besonders angenommen hatte. Dennoch blieb die Popularität des Induktionsschlusses bis ins 20. Jahrhundert hinein sehr groß.

## Das Induktionsproblem

David Hume unternahm zwei Anläufe, um seine Zeitgenossen davon zu überzeugen, dass der Induktionsschluss unzulässig sei. Zunächst argumentierte er 1740 in *A Treatise of Human Nature: Being an Attempt to introduce the experimental Method of Reasoning into Moral Subjects* ohne Erfolg gegen das Induktionsprinzip. 1748 hatte er mit *An Enquiry concerning Human understanding* mehr Erfolg. Er argumentierte, dass es Induktion im Sinne eines (rational

zwingenden) erfahrungserweiternden Vernunftschlusses nicht geben kann, indem er auf die Unterscheidung von analytischen und synthetischen Sätzen hinsichtlich ihrer Fähigkeit, empirischen und wissenschaftlichen Gehalt zu haben, zurückgreift. Hier kurz seine Argumente:

- Ein Induktionsprinzip kann *kein analytischer Satz* sein, da die zwingende Richtigkeit von analytischen Sätzen auf logischen Schlüssen beruht, die deduktiv sind. Deduktion ist zwar zwingend logisch, kann aber nicht gehaltsvermehrend sein, und gerade das will ja die Induktion.
- Ein Induktionsprinzip kann auch *nicht synthetisch a priori wahr* sein, denn sonst müssten mit seiner Hilfe gefolgerte Sätze ebenso wahr sein. Sie könnten sich dann nicht mehr a posteriori als falsch erweisen. Dies ist aber ein wesentliches Merkmal von auf Erfahrung basierenden Sätzen.
- Man könnte argumentieren, wir wüssten aus Erfahrung, dass der Induktionsschluss funktioniert. Dazu benötigen wir entweder ein Induktionsprinzip höherer Ordnung, oder wir brechen die Begründung ab, oder wir benutzen einen Zirkelschluss. In jedem Fall kann die Begründung des Induktionsprinzips nicht befriedigend sein.

Humes Kritik scheint vernichtend zu sein. Nichtsdestotrotz hat im 19. Jahrhundert Mill (wie eben gesehen) den Induktionsschluss munter verfeinert. Im 20. Jahrhundert haben Theoretiker wie Rudolf Carnap dort weitergemacht, wo Mill aufgehört hatte, und formal exakte Theorien des induktiven Schließens zu entwickeln versucht. Andere haben die Kritik von Hume angenommen – unter ihnen Karl Popper, der eine Wissenschaftstheorie ohne Induktion entworfen hat. Die Debatte, ob der Induktionsschluss zulässig ist oder nicht, ist aber bis heute nicht ausgestanden und wird in der Philosophie weiter diskutiert, unter anderem in der Philosophie des Geistes, in der Logik sowie in der Erkenntnistheorie.

Nur am Rande sei bemerkt, dass sich die Denkpsychologie damit befasst, welche induktiven Schlüsse Menschen tatsächlich ziehen, ohne Rücksicht darauf, ob diese Schlüsse rational gerechtfertigt sind. Um der riesigen Datenmenge, die die Seele zu verarbeiten hat, Herr zu werden, bilden wir ständig vereinfachende Kategorien und leiten daraus Regeln ab. Das Induktionsproblem für die Denkpsychologie stellt sich in der Psychologie ganz anders dar als das Induktionsproblem in der Wissenschaftstheorie, da die Frage, was ein Individuum überzeugend findet, oft nicht von einem formalen Wahrheitskriterium bestimmt wird, sondern von einem emotionalen oder zumindest subjektiven. Auch geht man davon aus, dass viele Wahrnehmungs- und Sprachprozesse ohne Induktion gar nicht möglich wären. So ist beispielsweise Mustererkennung auf das schnelle Bilden von allgemeinen Klassen und Merkmalen angewiesen, wenn man nicht ganz Nativist sein will und sagt, dass solche Muster angeboren sind. Das Gleiche gilt für die Bildung von Begriffen und Kategorien in der frühkindlichen Entwicklung. Beispiel: Der Eigename »Max«, den ein Kleinkind mit dem Anblick eines zotteligen Pudels zu assoziieren lernt, wird ganz schnell zum Kategoriennamen für alle vierbeinigen Kreaturen. Taucht etwa ein Pferd auf, zeigt das Kind begeistert darauf und ruft entzückt »Max«. Erst allmählich differenziert sich dann Max, sodass es nicht mehr als Name für alle Vierbeiner dient, sondern etwa für die Kategorie »Hund« steht. Schließlich engt sich die Bedeutung weiter ein, zum Beispiel auf die des Pudels, bis Max dann am Ende nur für einen ganz bestimmten Pudel steht.

### Praktische Anwendung des Induktionsschlusses

Im Alltag ziehen wir häufig induktive Rückschlüsse aus einer einzelnen Beobachtung und liegen damit oft richtig, oft genug jedenfalls, um an dem Induktionsprinzip festzuhalten:

- Das Auto springt nicht an. Wahrscheinlich ist die Batterie leer. Aus dem vorhandenen Wissen, dass ein Auto nicht anspringt, wenn die Batterie leer ist (und dass leere Batterien häufiger sind als etwa defekte Anlasser), ziehe ich als plausibelsten Schluss, dass wohl die Batterie leer sein wird.
- Wer sich an Muscheln einmal den Magen verdorben hat, wird vielleicht nie wieder welche essen.

Die Motivation und die Erfahrung spielen also eine große Rolle beim induktiven Schließen. Dies führt manchmal zu guten, manchmal aber auch zu weniger guten Vorurteilen. Wir können aber in aller Regel die Richtigkeit beziehungsweise den Richtigkeitsgrad von unseren Induktionsschlüssen bewerten und tun dies auch oft, sind uns also implizit des Induktionsproblems bewusst. Wenn beispielsweise jemand, der in seinem Leben erst einmal in Holland war, behauptet, dass alle Holländer sympathisch seien, dann traue ich ihm weniger, als wenn ich erfahre, dass er jedes Jahr dort hinfährt.

Ein weiteres praktisches Kriterium für die Glaubwürdigkeit eines Induktionsschlusses ist die *Variabilität der Referenzklasse*. Referenzklasse ist der kleinste gemeinsame Oberbegriff der in Rede stehenden Einzelfälle. Ist jemand davon überzeugt, dass die Mitglieder einer Referenzklasse einander sehr ähnlich sind (geringe Variabilität), genügen wenige Beobachtungen, um diese zu verallgemeinern. Wenn die Referenzklasse jedoch sehr verschiedenartige Individuen umfasst (hohe Variabilität), sind viele Einzelbeobachtungen nötig, bevor ein allgemeines Urteil gerechtfertigt erscheint. In der Statistik nennt man diese Eigenschaft Repräsentativität.

Wie kommen wir also jetzt praktisch als Wissenschaftler und Induktionisten zu glaubwürdigen Theorien? Wir suchen nach Methoden oder Heuristiken, die uns sagen, wie wir vorgehen können. John Stuart Mill hat uns einige an die Hand gegeben. Eine andere modernere Heuristik ist etwa die Verifikationsmethode. Ihr zufolge suchen wir systematisch nach Evidenz, die unseren Induktionsschluss verifiziert. Wir haben in den Elbauen viele weiße S (z. B. Schwäne) beobachtet, geschlossen, dass alle S weiß sind, und suchen nun eifrig nach weiteren verifizierenden Beispielen, vielleicht nach weißen S in Australien.

Dies nennt man auch *Verifikationismus*: Die Wahrheit theoretischer Aussagen kann (und sollte) durch Beobachtungen bewiesen werden. Der frühe logische Empirismus hat diese These vertreten. Wir sollten dem Verifikationismus zufolge unsere Hypothese zu verifizieren versuchen. Erst wenn wir dies getan haben, kann sie als zuverlässig gelten. Die zugrunde liegende Idee ist zutiefst induktivistisch. Je mehr Einzelfälle wir beobachtet haben, desto »besser« ist auch der Induktionsschluss. Die Hypothese, dass alle S weiß sind, ist durch den ursprünglichen Induktionsschluss entstanden, den wir nach der Beobachtung von 3 oder 30 S gezogen haben. Jetzt müssen wir die Hypothese »Alle S sind weiß« verifizieren. Wir gehen also los und suchen noch mehr weiße S.

Nehmen wir ein anderes Beispiel: Sie kann jonglieren, hat in Mathe eine 1, und sie hat einen Aufsatzwettbewerb gewonnen. Also ist sie intelligent. Hier handelt es sich um einen Induktionsschluss, den wir vielleicht noch verifizieren sollten. Ja, unter Umständen kann die weitere Verifikation mühsam sein, vielleicht zu mühsam, um sie durchzuführen. Es gibt aber einen Trick, um nicht verifizieren zu müssen beziehungsweise um auf eine sichere Induktion zurückgreifen zu können, nämlich den *Operationalismus*. Von Percy W. Bridgeman (1927) begründet, handelt es sich dabei um die Auffassung, dass man die nötigen Verifikationsschritte gleich mitliefert, also dazusagt, dass wir mit »intelligent« meinen, dass jemand gut rechnen, schreiben und jonglieren kann. Beschränkt man sich bei der Operationalisierung eines Begriffs jedoch aus Bequemlichkeit auf eine leicht machbare, ja hinreichende Definition, kann dies ein

schwerer Fehler sein. Er wird auch heute noch von vielen Psychologen gemacht und führt zu einer unheilvollen Selbstbeschränkung einer Verkürzung der Bedeutung von psychologischen Begriffen, die dann meist mit ihren Namenspaten aus der Umgangssprache nichts mehr gemeinsam haben.

Der Operationalismus leitet sich aus dem (logischen) Empirismus ab und hat oft zu befremdlichen Definitionen geführt. Ein solches Beispiel für eine operationale Definition, wenn eine Theorie über eine Operation definiert wird, ist etwa folgende Definition von Säure: »Eine Säure ist eine Flüssigkeit, die Lackmuspapier rot färbt.« Man kann natürlich Säure so definieren, dies ist heute allerdings als unhaltbar zu werten, denn es ist weder möglich noch sinnvoll, einen theoretischen Begriff vollständig auf Beobachtungsbegriffe zu reduzieren.

Operationale Definitionen können aber auch sehr erfolgreich angewandt werden. Ein solches erfolgreiches und mittlerweile klassisches Beispiel für eine gültige operationale Definition aus der Gegenwartspsychologie ist unser Begriff von Intelligenz. Operational definiert ist Intelligenz das, was der Intelligenztest misst. Der theoretische Begriff »Intelligenz« wird somit reduziert auf den Beobachtungsbegriff der Messung im Test. Diese operationale Definition hat den großen Vorteil, dass wir den Begriff der Intelligenz, also das Konzept, das wir von Intelligenz haben – Klugheit kombiniert mit Können, Schnelligkeit, Gedächtnis, Wissen usw. – nicht mit dem, was wir messen, abgleichen müssen. Wir messen ja per Definition das Richtige. *Wir brauchen also das Konzept nicht zu verifizieren!*

Aber misst der Intelligenztest überhaupt das, was wir meinen, wenn wir Intelligenz sagen? Teile des Tests sind beispielsweise die Anzahl von richtig fortgesetzten Zahlenreihen, die die Testperson innerhalb einer bestimmten Zeit erzielt. Dieser Wert wird dann normiert, sodass im Durchschnitt der Bevölkerung 100 herauskommt, die Standardabweichung 15 ist usw. Details können Sie bei Bedarf in einem Handbuch zur Diagnostik nachschlagen. Wenn nun die Testaufgaben beliebig oder gar willkürlich gewonnen würden, könnte man von einer vordergründigen operationalen Definition von Intelligenz sprechen, vor der zu warnen wäre. Dies ist jedoch nicht der Fall, zumindest nicht mehr heute, nachdem der Test ganze Generationen von Veränderungen erfahren hat. Die Aufgaben werden in einem iterativen Verfahren immer weiter verbessert, um zwei Ziele zu erreichen:

- möglichst hohe Validität, das heißt eine Nähe zum theoretischen Begriff von Intelligenz,
- möglichst hohe Reliabilität, das heißt Stabilität über wiederholte Gaben des Tests, Lernen des Testmaterials sollte keinen Effekt haben

Inzwischen sind recht valide und sehr reliable Intelligenztests entstanden, die routinemäßig mit Erfolg für viele Zwecke eingesetzt werden, etwa das Erkennen von Hochbegabungen oder die Vorhersage des Ausbildungserfolgs. Die Anwendungsgebiete sind allerdings durch die operationale Zugangsweise klar abgegrenzt. Die operationale Definition lässt selbst nach diesem gelungenen Evolutionsprozess keinen Bedeutungsüberschuss des theoretischen Begriffs zu, dieser ist also streng genommen nur auf Elemente der Operationalisierung anwendbar. Gerade das wollen wir als Psychologen aber eigentlich nicht. Wir wollen mit dem Test ja gerade etwas über zu erwartende Leistungen außerhalb des in der Definition gewählten operationalen Raumes aussagen.

## Deduktion

Wir haben die Methode der Deduktion bereits kennengelernt. Es ist der Schluss vom Allgemeinen auf das Besondere. Wenn wir eine allgemeine Regel haben, können wir die Regeln der Logik benutzen und mit Sicherheit auf die Richtigkeit der besonderen Aussage schließen.

Sowohl in der Aussagenlogik als auch in der Prädikatenlogik haben wir Beispiele für Deduktionen angetroffen. Der deduktive Schluss ist vergleichsweise unproblematisch, wenn wir die allgemeine Regel, das Gesetz, oder die Theorie bereits haben. Zwischen ihnen differenzieren wir im Moment nicht. Die Frage ist nur, wie wir zu der allgemeinen Regel gekommen sind. Diese heben wir uns zunächst auf (siehe ► Abschn. 1.4 zum Falsifikationismus) und gehen davon aus, dass die Regel existiert. Von ihr, vom allgemeinen Gesetz also, dass alle S weiß sind, können wir eindeutig und mit Gewissheit folgern, dass der S namens Anton weiß sein muss, da er ja ein S ist.

In den Naturwissenschaften, und hier tut sich ein Abgrund zu den Geisteswissenschaften auf, müssen durch Deduktion ermittelte Vorhersagen empirisch überprüfbar sein, um einen wissenschaftlichen Wert zu besitzen. Mit anderen Worten, nur wenn man aus einer Regel Dinge deduzieren kann, die sich unabhängig von dieser Regel überprüfen lassen, besitzt die Deduktion einen Wert. Man macht sich also den Deduktionsschluss entsprechend zunutze, um anhand der deduzierten Dinge die Richtigkeit von Hypothesen zu testen. Wenn eine Tatsache, die aus der Hypothese deduziert werden kann, einer Beobachtung widerspricht, kann man auf die Falschheit der Hypothese schließen. Dies haben wir im Prinzip unter dem Begriff des Modus tollens bereits kennengelernt.

Wir machen nun einen Schritt, den Ungläubige unter Ihnen gern später wieder infrage stellen können, aber bitte nicht jetzt. Wir nehmen die Position eines Rationalisten ein und akzeptieren lediglich den deduktiven Schluss als unumstößlich richtig. Das heißt, dass sicheres Wissen durch Induktion nicht gewonnen werden kann. Wir schlucken Humes Kritik am Induktivismus und halten es mit Einstein und anderen, indem wir die Ungewissheit aller Erkenntnis akzeptieren, den sogenannten Fallibilismus anerkennen und sagen, dass Deduktion ohne Einschränkung funktioniert, das Induktionsproblem jedoch nicht aus der Welt zu schaffen ist. Damit haben wir die Aufgabe des Wissenschaftlers ganz fundamental verlagert. Als Wissenschaftler wollen jetzt nicht mehr in erster Linie Tatsachenbeobachtungen sammeln, um aus ihnen Gesetze abzuleiten, die wir dann noch ordentlich verifizieren. Wir suchen nicht mehr nach Verallgemeinerungen von speziellen Beobachtungen. Nein, wir wollen Gesetze testen, indem wir aus ihnen beobachtbare Folgerungen deduzieren, die wir dann gezielt überprüfen können. Unsere Forschungsenergie geht nicht mehr in das Botanisieren und Sammeln von Puzzlestücken, die irgendwann zu einer Theorie zusammengefügt werden können, sondern vielmehr in das Bemühen, möglichst clevere Folgerungen aus existierenden Theorien herzuleiten, die einer Prüfung unterzogen werden können, also beobachtbar sind.

## Abduktion

Nur der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, dass es neben den Methoden der Induktion und der Deduktion eine dritte, wesentlich unscheinbarere Methode gibt, nämlich die der Abduktion. Hier schließt man weder vom Allgemeinen auf das Besondere noch umgekehrt vom Besonderen auf das Allgemeine. Vielmehr handelt es sich um einen Schluss, der Plausibilität nahelegt, aber etwas unschärfer ist als die anderen beiden. Abduktion geht ebenfalls auf Aristoteles zurück, wurde aber erst durch Charles S. Peirce (1839–1914) in die Wissenschaftstheorie eingeführt. Sie ist wie die Induktion synthetisch.

» Deduktion beweist, dass etwas sein muss; Induktion zeigt, dass etwas wirklich funktioniert; Abduktion schlägt nur vor, dass etwas sein kann. (Peirce, 1934: 172; Übersetzung durch die Verfasser) «



Peirce veranschaulicht den Abduktionsschluss unter anderem an einem Bohnensackbeispiel, aus dem deutlich wird, dass bei der Deduktion die Regel der Ausgangspunkt des Schlusses ist, aus der zusammen mit einer Beobachtung (Fall, wie Peirce es nennt) auf das Resultat geschlossen wird. Bei der Induktion wird aus den Beobachtungsfällen und dem Resultat auf das Gesetz geschlossen, und bei der Abduktion wird aus Regel und Resultat der Beobachtungsfall plausibel gemacht:

- *Deduktion*
  - Regel: Alle Bohnen aus diesem Sack sind weiß.
  - Fall: Diese Bohnen sind aus diesem Sack.
  - Resultat: Diese Bohnen sind weiß.
- *Induktion*
  - Fall: Diese Bohnen sind aus diesem Sack.
  - Resultat: Diese Bohnen sind weiß.
  - Regel: Alle Bohnen aus diesem Sack sind weiß.
- *Hypothese (Abduktion; Ergänzung der Autoren)*
  - Regel: Alle Bohnen aus diesem Sack sind weiß.
  - Resultat: Diese Bohnen sind weiß.
  - Fall: Diese Bohnen sind aus diesem Sack. (Peirce, 1991: 232)

Abduktion ist für uns deshalb bedeutsam, weil es vermutlich von allen drei Schlüssen dem aus alltagspsychologischer Sicht betrachteten intuitiven Schließen am nächsten kommt. Dies ist der Fall, gerade weil Abduktion einen heuristischen Charakter besitzt und damit auch für schnelle Urteile taugt, die nur näherungsweise richtig sein müssen. Peirce sagt über die abduktive Vermutung: »Sie ist ein Akt der Einsicht, obwohl extrem fehlbarer Einsicht« (Peirce, 1991: 404).

## 4.5 Was ist eine Erklärung?

Wir haben von Gesetz und Erklärung gesprochen, ohne diese Begriffe bisher hinreichend erläutert zu haben. Hierzu hat Carl Gustav Hempel (1905–1997) zusammen mit Paul Oppenheim (1885–1977) einen sehr schönen Vorschlag gemacht, der inzwischen sogar in die Alltagssprache der Wissenschaft diffundiert ist. Sie haben ein deduktiv-nomologisches Schema der wissenschaftlichen Erklärung entwickelt. Dieses Hempel-Oppenheim-Schema (H/O-Schema oder auch deduktiv-normatives Modell genannt) hat Hempel später alleine weiterentwickelt. Im Wesentlichen besagt es, dass ein Sachverhalt oder Phänomen dann und nur dann wissenschaftlich adäquat erklärt ist, wenn die Erklärung *nomologisch* und *deduktiv* ist. Das heißt, die Erklärung des Sachverhalts besteht darin, dass man das allgemeine Gesetz (griechisch *nomos*) benennt, das hier zur Anwendung kommt, und dass man zeigt, wie die speziellen Gegebenheiten aufgrund eines Schlusses mit dem Sachverhalt übereinstimmen. Diese Anwendung eines allgemeinen Gesetzes und die Herleitung von daraus folgenden speziellen Aussagen sind zentral.

Wir sehen, dass hier ganz klar der deduktive Schluss zuungunsten von Induktion und Abduktion favorisiert wird. Eine Erklärung in diesem Sinne besteht aus drei Teilen: dem *Explanans*, speziellen Randbedingungen und dem *Explanandum*. Das Erklärende oder Explanans besteht aus Sätzen, die allgemeingültig sein müssen und damit auch Gesetz genannt werden können. Die *speziellen Bedingungen* sind beobachtbar, es handelt sich also um Feststellungen, die in der Regel durch sinnliche Erfahrung getroffen werden können. Aus Explanans und den



Beobachtungen kann dann per Deduktion eine Erklärung erfolgen; man kommt zu dem zu Erklärenden, dem Explanandum, was wiederum als Satz formulierbar sein muss:

$L_1, L_2, \dots, L_n$  (Gesetze)

$C_1, C_2, \dots, C_n$  (Randbedingung)

$L$  und  $C$  bilden zusammen das Explanans

(impliziert)

$E_1$  (Explanandum)

Hierzu ein Beispiel von Karl Popper:

Explanans:

(L) Jedes Mal, wenn ein Faden der Stärke  $r$  mit einem Gewicht von mindestens  $K$  belastet wird, reißt er.

(C<sub>1</sub>) Dies hier ist ein Faden der Stärke  $r$ .

(C<sub>2</sub>) Das angehängte Gewicht ist mindestens  $K$ .

Explanandum:

(E) Der Faden reißt.

Dieses nomologisch-deduktive Schema von Hempel und Oppenheim ist zunächst ein formales. Es sollte sich auf alle Sachverhalte anwenden lassen, denen Gesetze zugrunde liegen, also im Prinzip für alle empirischen Wissenschaften anwendbar sein. Hempel gibt zusätzliche Forderungen an, damit eine Erklärung nicht nur formal, sondern auch inhaltlich korrekt ist. Eine Erklärung kann nur korrekt sein, wenn drei logische Adäquatheitsbedingungen und eine empirische Adäquatheitsbedingung erfüllt sind.

- Das Explanandum muss deduktiv aus dem Explanans folgen.
- Das Explanans muss allgemeine Gesetze enthalten, die zur Erklärung auch erforderlich sind.
- Das Explanans muss einen empirischen Inhalt haben, es darf nicht (nur) aus analytischen Sätzen bestehen, sondern aus synthetischen, die nicht a priori als wahr gelten. Diese dritte Adäquatheitsbedingung ist das, was man unter Falsifizierbarkeit versteht. Das Explanans muss sich als falsch herausstellen können.
- Alle Sätze des Explanans müssen wahr sein. Diese letzte Bedingung ist genauso zentral wie selbstverständlich. Wenn wir ein falsches Gesetz »am Wickel« haben, lässt sich natürlich aller mögliche Unsinn formal richtig erklären. Diesen Spieß dreht man als Forscher natürlich um. Wenn ich Beobachtungen gemacht habe, die nicht mit den aus dem Explanans hergeleiteten Randbedingungen übereinstimmen, kann das Explanans nicht richtig sein, vorausgesetzt meine Beobachtung steht zweifelsfrei fest.

Eine wichtige Konsequenz des nomologisch-deduktiven Schemas ist Identität von Erklärung und Vorhersage. Formal gesehen ist es dasselbe, ob ich mit dem Gesetz zusammen mit den Randbedingungen eine Beobachtung vorhersage oder eine bereits getätigte Beobachtung erkläre, indem ich Gesetz und Randbedingungen zurate ziehe. Ganz anders als im Induktionismus können Vorhersage und Erklärung formal nicht getrennt werden. Diese Äquivalenz von Erklärung und Vorhersage hat ganz praktische Konsequenzen für die Prüfung von psychologischen Thesen. Wenn wir aus ihnen, also aus der gelieferten Beschreibung der These, keine Vorhersagen ableiten können, erklärt sie auch nichts. Dies ist eine ganz wichtige Konsequenz aus dem H/O-Schema. Wenn jemand eine Erklärung anbietet (z. B. »Du rauchst, weil du in der oralen Phase Triebverzicht leisten musstest«), die das Phänomen nicht vorhersagt, sondern nur nachträglich »erklärt«, dann ist es eben keine im Sinne Hempels adäquate Erklärung. Dem Raucher, von dem man weiß, dass er einer ist, so zu erklären, warum er raucht, ist keine Leis-

tung. Wenn es aber gelingt, bei Menschen, deren Lebensgewohnheiten man nicht kennt, aus Informationen über ihre frühe Kindheit vorherzusagen, dass sie zu Rauchern werden, sind die Bedingungen des H/O-Schemas erfüllt.

Das H/O-Schema ist als großer Fortschritt gefeiert worden und insbesondere von Karl Popper angenommen worden. Es ist aber vielleicht noch nicht ganz perfekt, da es relevante nicht von irrelevanten Erklärungen unterscheiden kann. Führen wir uns etwa folgendes Beispiel vor Augen:

Männer, die die Pille nehmen, werden nicht schwanger.

A nimmt die Pille.

Er wird nicht schwanger.

Alle vier Adäquatheitsbedingungen treffen zu. Wir können vorhersagen, dass A nicht schwanger wird, wenn er regelmäßig die Pille nimmt. Obwohl formal alles stimmt, ist dies aber sicherlich nicht die beste Erklärung, die wir dafür haben, dass A nicht schwanger wird. Was ist hier schiefgelaufen beziehungsweise was fehlt hier noch, damit das H/O-Schema sinnvoll nutzbar wird? Denken Sie bitte über die Frage nach, bevor Sie weiterlesen. Sollte das H/O-Schema für alle Theorien angelegt werden, und ist es dann auch noch Aufgabe des Wissenschaftlers, wenn es verschiedene Anwendungen geben sollte, diejenige herauszupicken, die am besten passt?

## 4.6 Falsifikationismus und kritischer Rationalismus

---

Die Frage, die Sie am Ende des vorhergehenden Abschnitts erwägen sollten, war, ob das H/O-Schema mit Explanandum und Explanans (bestehend aus Gesetz und Randbedingungen) auf alle Wissenschaftsbereiche anwendbar ist. Die Antwort ist – wie immer – nicht hundertprozentig einvernehmlich, aber im Großen und Ganzen kann man die Frage bejahen, was die Erfahrungswissenschaften anbelangt. Das H/O-Schema ist verfeinert worden und im kritischen Rationalismus zum Desiderat wissenschaftlichen Arbeitens überhaupt geworden. Der kritische Rationalismus hat wie keine andere wissenschaftstheoretische Richtung unser wissenschaftliches Denken und Handeln im 20. Jahrhundert beeinflusst. Mit ihm wollen wir uns jetzt näher befassen.

Der kritische Rationalismus ist ganz wesentlich von Karl Popper geprägt. Popper wurde 1902 in Wien als Sohn eines Rechtsanwalts und assimilierten Juden geboren. Nach dem Ersten Weltkrieg verließ er vorzeitig die Mittelschule und wurde Gasthörer an der Universität Wien, wo er Vorlesungen in Mathematik, Geschichte, Psychologie, theoretischer Physik und Philosophie besuchte. Er wollte zunächst Kirchenmusiker werden, entschied sich dann jedoch, um seinen sozialistischen Freunden zu imponieren, die sich von körperlicher Arbeit fernhielten, neben einer Lehrerausbildung noch eine Tischlerlehre zu machen, die er 1924 mit dem Gesellenbrief abschloss. Seinen Lebensunterhalt verdiente er sich als Hilfsarbeiter und, als er ausgebildeter Lehrer war, aber keine Stelle bekam, als Erzieher in einem Hort für sozial gefährdete Kinder. Daneben wurde er Student am Pädagogischen Institut der Wiener Universität. Aus dieser Zeit stammen seine ersten Veröffentlichungen zu pädagogischen Themen. Karl Popper wurde Mitglied des Wiener Kreises, dem namhafte Philosophen angehörten, beispielsweise Moritz Schlick (1882–1936), Rudolf Carnap (1891–1970) und Otto Neurath (1882–1945). 1928 wurde er bei Karl Bühler (1879–1963), einem der großen Denk- und Sprachpsychologen seiner Zeit, promoviert (Thema: »Die Methodenfrage der Denkpsychologie«). Er überwarf sich allerdings im Rigoratum seiner Doktorprüfung mit Schlick, da er es wagte, Wittgenstein zu

kritisieren. So musste er dem Wiener Kreis fernbleiben und fing an zu schreiben. 1930 erhielt Popper eine Anstellung als Hauptschullehrer und heiratete. Im Jahr 1934 veröffentlichte er die *Logik der Forschung*. Sein Buch schlug ein wie eine Bombe. 1937 emigrierte er nach Neuseeland, um dann ab 1945 an der London School of Economics and Political Science zu lehren.

Die *Logik der Forschung* ist ein bemerkenswertes Buch, das sich auch heute noch frisch und beeindruckend liest. Es beginnt mit einem Zitat von Novalis: »Hypothesen sind Netze, nur der wird fangen, der auswirft ...« Das Buch ist eine fundamentale Kritik des Empirismus, der in der Variante, die Popper sich vorknöpfte, auch Positivismus genannt wird, zumindest von seinen Gegenspielern Habermas und Adorno. Popper positioniert sich ganz eindeutig und mit systematischen Argumentketten auf der Seite des Rationalismus. Zunächst beschreibt er die Grundprobleme der Erkenntnis überhaupt, kritisiert dann die Induktionslogik und beschreibt schließlich ausführlich seine Position des kritischen Rationalismus, wobei er bereits auf Kritik dieser Position eingeht, sie vorwegnimmt und Lösungen vorschlägt, um ihr zu begegnen.

Lassen wir ihn ein wenig zu Wort kommen. In Kapitel 1 (»Grundprobleme der Erkenntnislogik«) schreibt er:

» Die Tätigkeit des wissenschaftlichen Forschers besteht darin, Sätze oder Systeme von Sätzen aufzustellen und systematisch zu überprüfen; in den empirischen Wissenschaften sind es insbesondere Hypothesen, Theoriensysteme, die aufgestellt und an der Erfahrung durch Beobachtung und Experiment überprüft werden. (Popper, 1994: 3) «

In dieser Tätigkeit stellt sich sofort die Frage nach der Geltung von Erfahrungssätzen. Und wenn diese wie üblich induktiv gewonnen wurden, dann haben wir es ebenso schnell mit dem Induktionsproblem zu tun:

» Die Frage nach der Geltung der Naturgesetze ist somit nur eine andere Form der Frage nach der Berechtigung des induktiven Schlusses. (Popper, 1994: 4) «

#### 4.6.1 Abgrenzungsproblem statt Induktionsproblem

Popper geht nun auf die verschiedenen Möglichkeiten ein, die es gibt, um den Induktionsschluss für zulässig zu halten. Eine davon ist seine apriorische Wahrheit (synthetisch). Er könnte schlichtweg wahr sein, ohne dass er überprüft werden müsste oder auch nur infrage gestellt werden kann. Wir erinnern uns an den Satz vom Widerspruch, dem wir diese apriorische Wahrheit zugeschrieben hatten. Popper lehnt es ab, dem Induktionsschluss einen ähnlichen Stellenwert einzuräumen, ja er lehnt alle Möglichkeiten ab, ihn zu retten. Der Induktionsschluss führt nicht notwendig zur Wahrheit. Dies haben auch wir bereits in ► Abschn. 4.5 gesehen.

Wenn wir den Induktionsschluss ablehnen, handeln wir uns allerdings ein Problem ein, das Induktivisten wunderbar gelöst hatten, nämlich das Abgrenzungsproblem. Wir müssen die empirische, erfahrungsbasierte Wissenschaft von der Metaphysik, der Mathematik usw. abgrenzen. Der Induktionsschluss oder, genauer gesagt, das Kriterium der Verifizierbarkeit hat diese Abgrenzung der Erfahrungswissenschaft von anderen Wissenschaften getroffen, indem er all das Wissen, was sich aus Beobachtungen induzieren ließ, als positive Wissenschaft aufgefasset hat. Was sich nicht aus Erfahrung induzieren ließ, zum Beispiel mathematische Wahrheit, wurde nicht der Erfahrungswissenschaft zugerechnet. Der Kritische Rationalismus eröffnet

Psychologie als empirische Wissenschaft  
Essentielle wissenschaftstheoretische und historische  
Grundlagen

Hecht, H.; Desnizza, W.

2012, X, 230 S. 46 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-8274-2946-9