TU Dortmund, Sommersemester 2009
Institut für Philosophie und Politikwissenschaft
C. Beisbart

Erklärung und Kausalität

Antworten auf die Leitfragen zum 5.5.2009

Textgrundlage: C. G. Hempel, Aspekte wissenschaftlicher Erklärung (Nr. 1 im Reader), S. 55–63, S. 66 zweiter Absatz („Erklärungen spezieller Tatsachen" – „genannt werden."), S. 69 unten „Bei unserem Beispiel" – S. 73 oben „wahrscheinlich machen.", S. 76 – 87 Mitte „werden muß.". Fußnoten müssen Sie nicht lesen.
Leitfragen:

1. Was ist ein elementares statistisches Gesetz und was versteht Hempel unter einem „Gesetz [...] statistischer Form" (etwa 59)?

Ein elementares statistisches Gesetz ist eine Aussage der folgenden Form: Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass ein bestimmter Fall (ein bestimmtes Ereignis) der Art F in die Klasse der Fälle (Ereignisse) G gehört, hat einen Wert r (dabei liegt r im Intervall $[0, 1]$*; 55). Ein Beispiel eines elementaren statistischen Gesetzes ist die folgende Aussage: Die Wahrscheinlichkeit, dass jemand, der Philosophie als Studienfach wählt, mit seiner Wahl glücklich ist, beträgt 69%.*

Unter einem Gesetz statistischer Form versteht Hempel eine Aussage, die wesentlich den Wahrscheinlichkeitsbegriff oder verwandte Begriffe enthält (58; hinzuzufügen ist wohl, dass es sich um eine allgemeine Aussage handelt). Begriffe, die mit dem Wahrscheinlichkeitsbegriff verwandt sind, sind etwa „Mittelwert" und „probabilistisch unabhängig". Ein Beispiel für ein Gesetz statistischer Form ist dieses: „Bei tropfenden Wasserhähnen ist die mittlere Dauer zwischen zwei Tropfen 3 s".

2. Welche Eigenschaften teilen elementare statistische Gesetze und Gesetze mit der Form der strengen allgemeinen Implikation?

Gesetze mit der Form der strengen allgemeinen Implikation haben die Form: Für alle x gilt: Wenn x ein Fall der Art F ist, dann ist es auch ein Fall der Art G (55). Hempel versteht elementare statistische Gesetze als Abschwächungen von Gesetzen mit der Form der strengen allgemeinen Implikation (ibid.). Beide teilen den Gesetzescharakter (den nomologischen Charakter; 55 f.). Insbesondere sprechen beide nicht bloß in mehr oder weniger impliziter Form von einer endlichen Menge von Fällen; vielmehr seien sie potentiell auf unendlich viele Fälle zu beziehen (ob es wirklich unendlich viele Fälle gibt, auf die sie sich beziehen lassen, hängt davon ab, ob es unendlich viele Gegenstände des Typs F gibt; ibid.). Elementare statistische Gesetze lassen sich potentiell auf unendlich viele Fälle beziehen, weil sie nicht nur über eine Reihe von tatsächlichen Ereignissen sprechen, sondern auch über mögliche Ereignisse. Auch einem Würfel, der niemals geworfen wird, können wir als Disposition die Wahrscheinlichkeit zuordnen, dass sich eine Sechs ergibt, wenn der Würfel geworfen wird *(55 f.).*

3. Erläutern Sie anhand eines Beispiels, was eine deduktiv-statistische Erklärung ist.

Eine deduktiv-statistische Erklärung (D-S Erklärung) erklärt, was durch ein Gesetz statistischen Charakters beschrieben wird, indem sie auf ein weiteres Gesetz statistischen

Charakers zurückgreift. Dabei entsteht ein deduktiv gültiger Schluss, in dessen Prämissen ein statistisches Gesetz unentbehrlich ist (60). Ein Beispiel: Wir wollen folgenden Umstand erklären: Beim zweimaligen Werfen eines „normalen“ Würfels ist die Wahrscheinlichkeit für zweimal Sechs 1/36. Wir können das erklären, indem wir sagen, dass die Wahrscheinlichkeit, mit dem Würfel eine Sechs zu würfeln, 1/6 ist und dass die Würfe mit dem Würfel unabhängig voneinander sind. In diesem Fall können wir die Wahrscheinlichkeiten, dass der Würfel beim ersten bzw. zweiten Wurf eine Sechs ergibt (und jede von ihnen ist 1/6), einfach multiplizieren und erhalten 1/36 für die Wahrscheinlichkeit, zweimal hintereinander eine Sechs zu erhalten. Aus den Regeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung und den Prämissen der Erklärung folgt hier deduktiv das Explanandum.[1]

4. Erklären Sie anhand eines Beispiels, was eine induktiv-statistische Erklärung ist. Worin unterscheiden sich deduktiv-statistische und induktiv-statistische Erklärung?

Eine induktiv-statistische Erklärung (I-S-Erklärung) erklärt ein Einzelereignis mithilfe von Gesetzen statistischer Art. Dabei lässt sich das Explanandum (der Satz, der das zu erklärende Einzelereignis beschreibt) nicht aus dem Explanans deduktiv herleiten; vielmehr stützt das Explanans das Explanandum, indem es ihm eine hohe Wahrscheinlichkeit verleiht (66). Eine Beispiel ist dies: Zu erklären ist, warum Irene die Partei X gewählt hat. Man kann das wie folgt erklären: Irene ist Büroangestellte, und Büroangestellte wählen mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% (mit hoher Wahrscheinlichkeit) Partei X. Durch das Explanans dieser Erklärung wird die Aussage gestützt, aber nicht bewiesen, dass Irene Partei X wählt. Es ist durchaus möglich, dass Irene Büroangestellte ist, dass Büroangestellte mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% (mit hoher Wahrscheinlichkeit) Partei X wählen, aber dass Irene —em nicht X wählt.

I-S- und D-S-Erklärungen unterscheiden sich hinsichtlich des Explanandum und hinsichtlich der Argumentstruktur. I-S-Erklärungen erklären ein Phänomen, in dessen Beschreibung keine Wahrscheinlichkeit vorkommt, über einen Einzelfall, während das eine D-S-Erklärung ein Gesetz statistischer Art erklärt. Nach Hempel ist eine I-S-Erklärung außerdem ein induktiver Schluss, während eine D-S-Erklärung ein deduktiver Schluss ist.

5. Warum sollte eine induktiv-statistische Erklärung durch einen Schluss der Art (3d) und nicht der Art (3b) formalisiert werden?

Hempel zufolge muss unser Beispiel aus der Aufgabe 4 wie folgt schematisch erfasst werden (entspricht 3d; 63):

P1 Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Büroangestellte Partei X wählt, beträgt 95%.

P2 Irene ist eine Büroangestellte.

K Irene wählt Partei X.

Er sollte hingegen nicht wie folgt formalisiert werden (vgl. 61):

P1 Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Büroangestellte Partei X wählt, beträgt 95%.

[1] Unter einem Explanandum ist im folgenden in der Regel im Einklang mit Hempel und Oppenheim (1948) der Satz (oder die Aussage) gemeint, die das zu erklärende Phänomen beschreibt. In unserem Text ist Hempel etwas „laxer“: Er versteht unter dem Explanandum entweder das Phänomen, das erklärt werden soll, oder einen Satz, der dieses Phänomen beschreibt (6). Entsprechendes gilt für das Explanans.

P2 Irene ist eine Büroangestellte.

K' Irene wählt fast sicher/mit 95% Prozent Wahrscheinlichkeit Partei X.

Für die erste Formalisierung lassen sich folgende Gründe angeben: 1. Das zweite Argument formalisiert nicht wirklich eine Erklärung der Tatsache, dass Irene Partei X wählt (60). 2. K' ist nach Hempel nicht wirklich eine Aussage und kann daher nicht in einem Schluss erscheinen (ein Schluss ist ein Übergang von Aussagen auf eine neue Aussage). Hempels Begründung für diese These lässt sich wie folgt nachzeichnen (61 f.): Aussagen müssen für sich genommen wahr oder falsch sein können. Die Feststellung, dass Irene fast sicher Partei X wählt, könne aber nicht wahr oder falsch sein, da sie mit „fast sicher" einen Bezug auf Evidenz (und damit auf etwas Epistemisches) enthalte. Evidenz sei aber ein relativer Begriff: Relativ auf Evidenz E1 könnte eine Aussage fast sicher sein, bezüglich auf andere Evidenz E2 nicht (siehe dazu unten zur Mehrdeutigkeit). Mit Begriffen wie „fast sicher" beschreiben wir daher nach Hempel das Verhältnis zwischen bestimmten Daten (die die Evidenz für etwas liefern) und einer Aussage (die durch die Daten gestützt wird). Daher sind Feststellungen wie „Irene wählt fast sicher Partei X" nicht wirklich Aussagen.

Hempel erläutert den Fehler, den wir seiner Ansicht nach machen, wenn wir eine I-S-Erklärung wie unter (3b) formalisieren, indem er eine Analogie heranzieht. (62) Dazu betrachtet er einen deduktiven Schluss wie

P3 Wenn es heiß ist, dann schmilzt Eis.

P4 Es ist jetzt sehr heiß.

K" Das Eis schmilzt.

Nach Hempel könnte man versucht sein, die Konklusion K" zu verstärken, indem man sagt: „Das Eis schmilzt notwendig". Das wäre nach Hempel aber nicht angemessen. Das Gefühl, dass hier etwas notwendig ist, ergibt sich nur, weil die Wahrheit der Prämissen die Wahrheit der Konklusion K" notwendig macht. Das berechtigt uns aber nicht, die Notwendigkeit in den Gehalt der Konklusion hineinzulesen. Allgemein dürfen wir den Grad von Stützung, den ein Argument einer Aussage verleiht, nicht in den Gehalt der Aussage hineinlesen.

6. Welche Einschränkungen, die die Erklärungskraft von induktiv-statistischen Erklärungen betreffen, werden manchmal behauptet (72–73), und was entgegnet Hempel entsprechenden Behauptungen?

Behauptete Einschränkung 1: Was sich mit probabilistischen Gesetzen erklären lässt, sind Reihen bestimmter Versuche etc., nicht aber Einzelereignisse. Hempel zufolge gilt diese Einschränkung jedoch nicht. Auch Einzelereignisse können wir erklären, wenn nur die Wahrscheinlichkeit für das Einzelereignis hinreichend hoch ist. Allgemein kommt es bei einer I-S-Erklärung darauf an, dass das Explanans dem Explanandum einen hinreichend hohen Grad von Stützung verleiht. Nach dem Gesetz der großen Zahl ist das sehr häufig der Fall, wenn man Reihen von Ereignissen erklären soll, weil in diesem Zusammenhang oft Wahrscheinlichkeiten auftreten, die nahe bei 1 sind. Ein hoher Grad von Stützung kann aber auch für Einzelfälle erreicht werden (alles 72).

Behauptete Einschränkung 2: I-S-Erklärungen sind keine echten Erklärungen, weil sie keine deduktiven Schlüsse darstellen, die das Explanandum gewissermaßen erzwingen. Es könnte sein, dass das Explanans zutrifft, nicht aber das Explanandum. Hempel *weist diese Einschränkung zurück. Denn wenn man die Einschränkung akzeptierte, dann müsste man viele wissenschaftliche Erklärungen für keine echten Erklärungen halten, was Hempel für unplausibel hält (alles 72–3).*

7. Worin besteht die Erklärungsmehrdeutigkeit induktiv-statistischer Erklärungen? Unterscheiden Sie zwischen ontischer und epistemischer Mehrdeutigkeit.

Grundlage für die Erklärungsmehrdeutigkeit ist der Umstand, dass ein bestimmtes Ereignis qua Mitglied einer bestimmten Referenzklasse unterschiedliche Wahrscheinlichkeiten haben kann. Beispiel: Irene ist Büroangestellte und lebt auf dem Dorf. Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Büroangestellte Partei X wählt, sei sehr hoch. Auf der anderen Seite sei die Wahrscheinlichkeit, dass jemand, der auf dem Dorf wohnt, nicht Partei X wählt, sehr hoch. Damit können wir zwei I-S-Erklärungen gewinnen:

P1 *Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Büroangestellte Partei X wählt, beträgt 95%.*

P2 *Irene ist eine Büroangestellte.*

K *Irene wählt Partei X.*

und

P1 *Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Person, die auf dem Land lebt, nicht Partei X wählt, beträgt 95%.*

P2 *Irene lebt auf dem Land.*

K *Irene wählt nicht Partei X.*

Dabei haben wir aber zwei Erklärungen, deren Konklusionen einander widersprechen (76 f.)! So etwas ist für D-N-Erklärungen nicht möglich: Wenn sich die Konklusionen zweier D-N-Erklärungen widersprechen, dann muss eine der Prämissen falsch sein, was jedoch nicht der Fall sein kann, wenn es sich um gute D-N-Erklärungen (die wahre Prämissen haben) handelt (77). In unserem Beispiel mit Irene können jedoch alle Prämissen wahr sein.

Die ontische Mehrdeutigkeit entsteht, wenn man die Prämissen als wahre Aussagen auffasst, und zwar unabhängig davon ob sie uns bekannt sind oder nicht (80). Die epistemische Mehrdeutigkeit entsteht, wenn wir die Prämissen in den Beispielen als Teil des gegenwärtigen Wissens auffassen (ibib.).

8. Wie versucht Hempel die epistemischen Mehrdeutigkeit zu vermeiden?

Hempel versucht die Mehrdeutigkeit zu vermeiden, indem er eine Regel angibt. Diese Regel sagt, auf welche Referenzklasse wir einen Einzelfall beziehen sollen, wenn wir ihn erklären. Grob gesagt fordert die Regel, dass wir die Referenzklasse so eng wie möglich ziehen. In unserem Beispiel heißt das, dass wir Irene als Büroangestellte betrachten, die auf dem Land lebt. Allerdings können wir in diesem Zusammenhang irrelevante Faktoren außer Acht lassen. Beispielsweise müssen wir uns keine Gedanken über Irenes Haarfarbe machen, wenn diese für Irenes Wahlverhalten irrelevant ist (79–87).

Hempel nennt die Forderung „Forderung nach maximaler Spezifizierung induktiv-statistischer Erklärungen“ (83, Hervorhebung getilgt). Sie besagt etwa folgendes: Wir *wollen erklären, warum x ein Fall der Art G ist. Nehmen wir, unser gesamtes Wissen lasse sich durch eine Aussage k darstellen. s sei eine Aussage, die die Prämissen einer I-S-Erklärung enthält. Nehmen wir an, aus $s \wedge k$ folge, dass der Einzelfall x in die Referenzklasse F gehört. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Fall F auch ein Fall G ist, sei nun $s \wedge k$ zufolge r (z.B. 68%). Damit können wir erklären, warum x ein Fall der Art G ist, indem wir x als ein F herausstellen. Wann ist diese I-S-Erklärung akzeptabel?*

Nehmen wir an, dass x auch zur Referenzklasse F' gehört, die eine Teilklasse von F ist (jeder Fall in F' ist ein Fall F, aber nicht umgekehrt). Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Fall F' auch ein Fall G ist, sei nun $s \wedge k$ zufolge r'. Hempel zufolge war unsere ursprüngliche Erklärung nur akzeptabel, wenn $r = r'$. Das heißt, wenn wir zu kleinen Referenzklassen gehen, dann ändert sich die Wahrscheinlichkeit nicht mehr. Allerdings muss man in diesem Zusammenhang etwas aufpassen mit Theoremen der Wahrscheinlichkeitsrechnung (man darf zum Beispiel nicht gleich zur Klasse G übergehen, 83 f.).