

Wissenschaftstheorie

## **Bayesianische Bestätigung des Irrationalen? Zum Problem der genuinen Bestätigung**

Gerhard Schurz schurz@phil.uni-duesseldorf.de

### *Abstract*

Der herkömmliche bayesianische Bestätigungsbegriff hat das Problem, dass ihm zufolge auch pseudowissenschaftliche Erklärungshypothesen bestätigt werden. Ein Beispiel ist der rationalisierte Kreationismus, demzufolge die Welt so ist wie sie ist, weil Gott sie so geschaffen hat. Solche Pseudoerklärungen zeichnen sich dadurch aus, dass durch sie *beliebige* Erfahrungen *ex-post* erklärbar sind. Intuitiv betrachtet sind sie erst gar nicht *bestätigungsfähig*. Alternative Bestätigungsbegriffe, welche diese Intuition einzufangen versuchen, sind das novel prediction (NP) und das use novelty (UN) Kriterium der Bestätigung. Gegen beide Kriterien gibt es schwerwiegende Einwände. In diesem Vortrag entwickle ich das Kriterium der *genuinen Bestätigung*, welches das Problem der Pseudoerklärungen rein probabilistisch löst und weitere Vorzüge gegenüber bisher vorgeschlagenen Bestätigungsbegriffen besitzt.

### *Haupttext*

Die Möglichkeit der Evolution von Leben beruht auf unwahrscheinlich fein tarierten Eigenschaften unseres Universums (Schurz 2010, Kap. 5). Angesichts dieses Befunds haben in jüngerer Zeit *neo-kreationistische* Erklärungen neuen Auftrieb erhalten. Neo-Kreationisten haben sogar versucht, kreationistische Erklärungen mithilfe *bayesianischer Bestätigungsmethoden* zu rechtfertigen (Swinburne 1979, Unwin 2005). Beispielsweise hat Unwin (2005) mithilfe der Bayes-Formel die aposteriori-Wahrscheinlichkeit von Gottes Existenz mit 67% berechnet.

Kann es sich dabei wirklich um eine ernstzunehmende wissenschaftliche Bestätigung handeln? Zur Beantwortung dieser Frage erläutere ich zunächst das Prinzip der bayesianischen 'Bestätigung' des Kreationismus. Zunächst müssen wir zwischen zwei Arten von Kreationismen unterscheiden:

*Empirische kritisierbare* Kreationismen sind an ihren empirischen Konsequenzen überprüfbar. Mit ihrer Kritik hat die Wissenschaft kein Problem – um sie geht es uns hier *nicht*. Und geht es hier vielmehr um

*empirisch unkritisierbare* Kreationismen: das sind ausrationalisierte Kreationismusformen, welche Konflikt mit etabliertem Erfahrungswissen vermeiden, aber dennoch logisch betrachtet empirisch gehaltvoll sind. Wie ist das möglich? Man nehme einfach die gehaltlere kreationistische Schöpferhypothese und reiche sie durch gegenwärtig bekannte naturwissenschaftliche Fakten wie folgt an:

*Hypothese des rationalisierter Kreationismus*: Unsere Welt hat einen Schöpfer, der bewirkt hat, dass in ihr folgende Tatsachen wahr sind: ... [hier folgt eine korrekte Aufzählung möglichst vieler bis dato bekannten empirischen Tatsachen].

Rationalisierte Kreationismen dieser Art hat es in der Geschichte der rationalen Theologie bis heute immer wieder gegeben. Auf ihrer Linie liegt auch die gegenwärtigen *intelligent design* Bewegung (Dembski 1998). Unser kognitiver Instinkt sagt uns, dass daran etwas faul ist, aber was? Der rationalisierte Kreationismus hat empirischen Gehalt und ist im logischen Sinne falsifizierbar. Ja, er ist sogar bayesianisch bestätigt, wie ich nun erläutern werde. Im folgenden stehen  $H, H_1, \dots$  für Hypothesen,  $E, E_1, \dots$  für empirische Evidenzen,  $P(H)$  für die sogenannte Ausgangswahrscheinlichkeit von Hypothese  $H$ ,  $P(H|E)$  für die Endwahrscheinlichkeit von  $H$  gegeben  $E$ , und  $P(E|H)$  für die Wahrscheinlichkeit von  $E$  gegeben  $H$  (das sogenannte 'Likelihood'). Dann ist nach der Bayesianischen Formel  $P(H|E)$  wie folgt bestimmt:

$$(Bayes-Formel): \quad P(H|E) = P(E|H) \cdot P(H) / [P(E|H) \cdot P(H) + P(E|\neg H) \cdot P(\neg H)]$$

Dem 'absoluten' Bayesianischen Bestätigungsbegriff zufolge bestätigt  $E$   $H$  g.d.w.  $P(H|E)$  hinreichend hoch ist. Der absolute Bestätigungsbegriff hat unter anderem das Problem, dass er stark von der Wahl der subjektiven Ausgangswahrscheinlichkeit  $P(H)$  abhängt. Es gibt auch einen bayesianischen Bestätigungsbegriff, der von dieser Wahl unabhängig ist und daher von Bayesianern bevorzugt wird, nämlich der *komparative* Bestätigungsbegriff: diesem zufolge bestätigt  $E$   $H$  genau dann, wenn  $E$   $H$ 's Wahrscheinlichkeit erhöht, wenn also  $P(H|E) > P(H)$  gilt. Im Folgenden meinen wir mit bayesianischer Bestätigung immer diesen komparativen Bestätigungsbegriff.

Aus obiger Bayes-Formel ergibt sich nachweislich folgende logische Konsequenz – dabei nennen wir eine Proposition  $S$  "epistemisch kontingent", wenn  $0 < P(S) < 1$  gilt:

(*Bayesianische Pseudobestätigung*): Jede epistemisch kontingente Hypothese  $H$ , die eine epistemisch kontingente Evidenz  $E$  logisch impliziert, wird durch  $E$  bayesianisch bestätigt.

Dies kann von Vertretern rationalisierter Spekulationen nach Belieben ausgeschlachtet werden. Man muss lediglich irgendeine Hypothese "erdichten", die eine bereits bekannte Evidenz  $E$  zu Folge hat, und schon besitzt man eine durch  $E$  bestätigte Hypothese. In diesem Sinn bestätigt die Evidenz "Gras grün ist" beispielsweise die Hypothese, dass dies von Gott bewirkt wurde, oder vom Teufel bewirkt wurde, bis hin zur wissenschaftlichen Hypothese, dass Gras Chlorophyll enthält. Bayesianer halten diesem Befund üblicherweise entgegen, dass wissenschaftliche Hypothesen gegenüber spekulativen Hypothesen eine höhere Ausgangswahrscheinlichkeit besitzen (Howson/Urbach 1996), weshalb der *quantitative* Bestätigungsgrad  $P(H|E) - P(H)$  für sie höher wäre. Doch dies ist doppelt fragwürdig: erstens sind Ausgangswahrscheinlichkeiten subjektiv, und

zweitens scheint es, dass der rationalisierte Kreationismus durch die bekannten Evidenzen nicht nur etwas weniger bestätigt wird als die Evolutionstheorie, sondern *überhaupt nicht* bestätigt wird.

Wie viele Wissenschaftstheoretiker bemerkt haben, ist es das grundlegende Kennzeichen von Pseudoerklärungen wie der des rationalisierte Kreationismus, dass es sich um reine *ex-post* Erklärungen, also um im nachhinein zurecht konstruierte Erklärungen handelt. Mit solchen Erklärungen könnte man nie etwas voraussagen. Aus diesem Grunde haben Wissenschaftstheoretiker als Alternative zum Bayesianischen Bestätigungsbegriff das NP-Kriterium der *neuen Voraussage* (*novel prediction*) formuliert, demzufolge die bestätigende Evidenz E eine neue, zu Zeitpunkt der Hypothesenkonstruktion noch unbekanntes Voraussage der Hypothese H sein muss (Musgrave 1974).

Gegen das NP-Kriterium wurde eingewandt, dass die Frage, wann eine Evidenz bekannt werde, pragmatisch-personenrelativ sei und nichts mit der semantischen Bestätigungsfrage zu tun habe. Davon abgesehen gibt es unzweifelhafte Realbeispiele der Bestätigung wissenschaftlicher Theorien durch Evidenzen, die längst davor bekannt waren. Als Verbesserung dieser Idee schlug Worrall (2010) das UN-Kriterium der *use novelty* vor. Dem UN-Kriterium zufolge kann eine Evidenz E nur dann eine Hypothese H bestätigen, wenn E zur *Konstruktion* der Hypothese H nicht benutzt wurde. Worralls UN-Kriterium liegt m.E. in der richtigen Richtung, denn es ist ja gerade dieses nachträglichen Zurechtfittens einer Hypothese auf eine Evidenz, welches die genuine Bestätigung untergräbt.

Das UN-Kriterium der Bestätigung war dem Problem ausgesetzt, dass es auf einfache induktive Bestätigungen nicht zutrifft. Wenn man von der Evidenz E = "r% aller bisherigen Raben waren schwarz" induktiv auf die Hypothese H = "ungefähr r% aller Raben sind schwarz" schließt, dann scheint H durch E genuin bestätigt zu werden, *obwohl* E zur Konstruktion von H benutzt wurde (Howson 1990). Davon abgesehen war auch das UN-Kriterium dem Einwand der Subjektabhängigkeit ausgesetzt, insofern unterschiedliche Wissenschaftler dieselbe Theorie auf unterschiedlichem Wege gewinnen können (Musgrave 1974).

Ich möchte zeigen, dass Worrall's UN-Kriterium als Spezialfall eines übergeordneten verfeinert-probabilistischen Bestätigungskriteriums gewonnen werden kann, das den beiden genannten Einwänden nicht ausgesetzt ist. Ich nenne dies das Kriterium der genuinen Bestätigung, und es basiert auf folgender Grundidee:

*Genuine Bestätigung (Grundidee):* E bestätigt genuin H g.d.w. E die Wahrscheinlichkeit aller solchen Gehaltsanteile von H erhöht, die über E hinausgehen (nicht in E logisch enthalten sind).

Dabei werden unter Gehaltsanteilen nicht beliebige klassisch-logische Konsequenzen verstanden, sondern nur *relevante Gehaltselemente* im Sinne der Theorie der relevanten Konsequenzelemente (vgl. z.B. Schurz 1991, Schurz/Weingartner 2010). Ich erläutere die Funktionsweise des genuinen Bestätigungsbegriffs an drei abschließenden Beispielen:

(1.) *Irrelevante Konjunktionsverstärkung*: Sei E eine Evidenz und X eine (absurde) und von E unabhängige These, z.B. E = Gras ist grün und X = die Lehre der Zeugen Jehova. Dann wird die Hypothese  $H := E \& X$  durch E im Bayesianischen Sinn bestätigt. Doch dies ist keine genuine Bestätigung, da E nur jenen Gehaltsanteil von H wahrscheinlich macht, der mit E identisch ist (bloßes "content-cutting").

Nicht immer lässt sich eine gegebene Hypothese H, die E logisch impliziert, in eine logisch äquivalente Konjunktion von relevanten Gehaltselementen E&X aufspalten. Im nächsten Beispiel wird dies nicht angenommen.

(2.) *Ex-post Fitten*: Das Problem des ex-post Fittens entsteht dann, wenn eine Hintergrundhypothese H frei wählbare Parameter enthält, die durch gegebene Evidenzen E immer so justiert werden können, dass E aus der gefitteten Hypothese  $H_E$  folgt oder durch  $H_E$  hochwahrscheinlich gemacht wird. Da durch die Prozedur des Fittens jede beliebige andere Evidenz E' ebenso ex-post erklärbar ist, hat E für den über E hinausgehenden Gehaltsanteil von  $H_E$ , der in H steckt, keinerlei wahrscheinlichkeitserhöhende Funktion (es gilt  $P(E|H) = P(E)$  und damit  $P(H|E) = P(H)$ ). Daher liegt keine genuine Bestätigung vor. Im Fall der kreationistischen Pseudoerklärung lautet H: "für alle Tatsachen unserer Welt X: Gott wollte X, und was immer Gott will, geschieht". Man erhält daraus  $H_E$ , indem für die Variable X E eingesetzt wird. Wenn andererseits aus  $H_E$  eine neue empirische Prognose  $E^*$  folgt, auf die H nicht gefittet wurde, dann wird  $H_E$  und damit H durch  $E^*$  genuin bestätigt. Auf diese Weise subsumiert der genuine Bestätigungsbegriff das NP- und das UN-Kriterium.

(3.) *Induktive Generalisierung*: Im Falle einer aus E gewonnenen induktiven Generalisierungen  $H_E$  gibt es keine Hintergrundhypothese H mit frei wählbaren Parametern, und der über E hinausgehende Gehaltsanteil von  $H_E$  wird durch E direkt induktiv gestützt.

Zusammenfassend besitzt das Kriterium der genuinen Bestätigung folgende Vorteile: (1.) es nimmt, anders als das NP- und das UN-Kriterium, nicht auf pragmatische Faktoren Bezug, sondern ist rein probabilistisch formuliert, (2.) es vereinheitlicht und verbessert die beiden letzteren nicht-bayesianischen Bestätigungskonzepte und (3.) erweist sich zugleich als Verstärkung des Bayesianischen Bestätigungskonzeptes.

#### *Literatur:*

Dembski, W. (1998): *The Design Inference*, Cambridge Univ. Press, Cambridge.

Howson, C. (1990): "Fitting Theory to the Facts: probably not such a bad idea after all", in: C. Savage /ed.), *Scientific Theories*, Univ. of Minnesota Press, Minneapolis.

Howson, C. und Urbach, P. (1996): *Scientific Reasoning: The Bayesian Approach*, Open Court,

Chicago (2. Aufl.).

Musgrave, A. E. (1974): "Logical versus Historical Theories of Confirmation", *British Journal for the Philosophy of Science* 25, 1-23.

Schurz, G. (1991): "Relevant Deduction", *Erkenntnis*, 35, 391 - 437.

Schurz, G. (2010): *Evolution in Natur und Kultur*, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.

Schurz, G., & Weingartner, P. (2010): "Zwart and Franssen's Impossibility Theorem ...", *Synthese*, 172, 415-436.

Swinburne, R. (1979): *The Existence of God*, Clarendon Press, Oxford

Unwin, S. T. (2005): *Die Wahrscheinlichkeit der Existenz Gottes. Mit einer einfachen Formel auf der Spur der letzten Wahrheit*, discorsi, Hamburg.

Worrall, J. (2010): "Theory-Confirmation and History", in: C. Cheyne and J. Worrall (eds.), *Rationality and Reality*, Springer, New York, 31-61.