Bewährung.

1. *Einleitende Bemerkungen.*

Nachdem sich schon früh in diesem Jahrhundert die (eigentlich recht triviale) Erkenntnis durchgesetzt hatte, dass die meisten wissenschaftlichen Sätze bloß hypothetischen Charakter haben und durch noch so viele Experimente oder Beobachtungen niemals endgültig verifiziert werden können, kam in den 50er und 60er Jahren im Anschluss an die Pionier-Arbeiten von Carnap, Hempel und Popper eine extensive Diskussion darüber in Gang, nach welchen logischen und methodologischen Prinzipien sich die wissenschaftlichen Hypothesen und Theorien dann – wenn schon nicht als *wahr* erweisen – so doch *bewähren* könnten. Dabei gingen die meisten Autoren (explizit oder implizit) davon aus, es müsse *genau einen* Ersatz für die prinzipiell nicht erreichbare Verifikation geben, einer Annahme, die – weil falsch – zu heillosen Verwirrungen und überflüssigen Kontroversen führte, als in der Folgezeit ganz unterschiedliche Explikationen für den Verifikationsersatz „Bewährung" oder „Bestätigung" vorgeschlagen wurden. Die drei wichtigsten Haupttypen sollen in Teil 2 vorgestellt werden, wobei wir uns jeweils darauf beschränken, Präzisierungen der entsprechenden *qualitativen* Theorien zu schildern, d. h. Versuche, eine zwei- bzw. dreistellige Relation der Art „Der empirische Befund B bestätigt die Hypothese H" oder „Die Hypothese H bewährt sich relativ zu dem Erfahrungsdatum D an der Beobachtung B" zu rekonstruieren. Hier und im Folgenden steht ‚D' wahlweise für eine (endliche) Satzmenge oder für die Konjunktion ihrer Elemente. *Komparative* Erwägungen, wann eine Hypothese H_1 durch vorliegende Evidenz besser bestätigt ist als eine Hypothese H_2, bzw. wann empirische Befunde B_1 H besser bestätigen als alternative Befunde B_2, sollen dagegen ebenso außer Acht gelassen werden wie die verschiedenen Ansätze zur Bestimmung eines *quantitativen* Bestätigungsbegriffs, die den Grad der Bestätigung von H durch B numerisch zu erfassen versuchen. Um die eingangs erwähnten „Verwirrungen" nicht zu wiederholen, benutzen wir im Folgenden das Wort ‚Bewährung' (engl. *corroboration*) nur für Poppers Theorie; auf die in vielen Punkten konträren Ausführungen von Hempel beziehen wir uns dagegen als Theorie der Bestätigung (engl. *confirmation*); und die aus Carnaps „induktiver Logik" abzuleitende dritte Theorie soll schließlich als Theorie induktiver Bestätigung (engl. *inductive confirmation*) bezeichnet werden.

2.1 *Poppers Theorie der Bewährung.*

In der *Logik der Forschung* schildert Popper, wie seiner Ansicht nach wissenschaftliche Hypothesen bzw. Theorien (sofern diese sich adäquat als Systeme von Hypothesen darstellen lassen – vgl. dazu Teil 5 weiter unten) sich bewähren können:

> „Aus dem System werden (unter Verwendung bereits anerkannter Sätze) empirisch möglichst leicht nachprüfbare … singuläre Folgerungen („Prognosen“) deduziert ... Über diese – und andere – Folgerungen wird nun im Zusammenhang mit der praktischen Anwendung, den Experimenten usw. entschieden. Fällt die Entscheidung positiv aus, werden die singulären Folgerungen anerkannt, *verifiziert*, so hat das System die Prüfung vorläufig bestanden; wir haben keinen Anlass, es zu verwerfen. Fällt eine Entscheidung negativ aus, werden Folgerungen *falsifiziert*, so trifft ihre Falsifikation auch das System, aus dem sie deduziert wurden.
> Die positive Entscheidung kann das System immer nur vorläufig stützen; … Solange ein System eingehenden und strengen deduktiven Nachprüfungen standhält und durch die fortschreitende Entwicklung der Wissenschaft nicht überholt wird, sagen wir, dass es sich *bewährt*“(a.a.O. 8).

Beobachtungsbefunde B stellen hiernach genau dann bewährende Evidenz für eine Hypothese H dar, wenn B aus H „unter Verwendung bereits anerkannter Sätze“ D logisch deduzierbar ist und zudem verifiziert worden ist. Diese vorläufige Definition ist aber in zwei Punkten zu weit und deshalb inadäquat. Wenn eine Menge D von „bereits anerkannten Sätzen“ der fraglichen Hypothese H logisch widerspricht, dann kann man trivialerweise aus der Konjunktion von D und H jeden beliebigen Satz deduzieren. H würde sich also gemäß der obigen Konzeption durch jeden verifizierten Satz B bewähren. Deshalb muss die gesuchte Bewährungsrelation zunächst auf solche Hypothesen beschränkt werden, die mit dem jeweiligen „Datum“ der bereits anerkannten Sätze logisch verträglich sind. Zweitens gilt aber – ebenso trivial –, dass Sätze B, die aus dem Erfahrungsdatum D alleine logisch folgen, dann erst recht aus beliebigen Hypothesen H „unter Verwendung“ von D deduziert werden können. Da wir in diesem Fall wiederum kaum sagen wollten, dass so ein willkürliches H sich durch die Beobachtung B bewährt, muss das obige Kriterium weiter auf solche Sätze B eingeschränkt werden, die zwar aus der Konjunktion von D mit H, nicht aber aus D alleine logisch ableitbar sind. Beachtet man nun noch, dass die *pragmatischen* Bedingungen, B müsse verifiziert sein und D dürfe nur wissenschaftliche anerkannte Sätze enthalten, für eine objektive, *logische* Bewährungsrelation irrelevant sind, so kann man Poppers Intentionen einfach durch die folgende explizite Definition wiedergeben:

(Def. l) Eine wissenschaftliche Hypothese H bewährt sich an einem Beobachtungssatz B relativ zum Datum D genau dann, wenn D mit H logisch verträglich ist, B aus $D \wedge H$ logisch folgt, nicht jedoch aus D alleine.

Popper hat dieses Kriterium noch durch die weitere Bedingung einzuschränken versucht, dass die Beobachtungs- bzw. Basissätze B „als Resultate von ernstzunehmenden Widerlegungsversuchen anerkannt sein müssen“ (a.a.O. 212, Fußnote *1). Doch da er zugestehen musste:

„Vollständig formalisieren kann man aber den Gedanken eines ernst gemeinten und gut ausgedachten Widerlegungsversuches nicht“ (a.a.O. 354), erfasst Def. 1 die Poppersche Idee der Bewährung zumindest in so weit, als sie sich überhaupt präzisieren lässt. Eine kritische Bewertung folgt weiter unten in 4.

2.2 *Hempels Theorie der Bestätigung.*

Ähnlich wie Popper geht Hempel davon aus, dass selbst die einfachsten wissenschaftlichen Hypothesen im Normalfall nicht verifiziert werden können. Mit unseren stets nur endlich vielen Beobachtungen erschöpfen wir nie den Gehalt einer unbeschränkten Allaussage – die Exhaustion eines Gesetzes ist unmöglich. Es ist jedoch möglich, eine Hypothese H für den endlichen Bereich aller bislang aufgetretenen bzw. aller bislang beobachteten Einzelfälle von H erschöpfend zu untersuchen und so – bei positivem Ausfall – zumindest *teilweise zu verifizieren*. Anders als Popper, der nur misslungene Falsifikation als Bewährung gelten lässt, sieht Hempel nun genau diese „Verifikation in Teilbereichen“ als *die* Form von Bestätigung an.

Die Präzisierung der Hempelschen Grundidee führt zu einigen technischen Schwierigkeiten (vgl. etwa Lenzen, Abschnitt C1). Die folgende Skizze möge genügen. Ist B ein sog. Beobachtungsbericht, d. h. eine endliche Menge von Beobachtungssätzen, so werden in ihm Aussagen über endlich viele Gegenstände $a_1, \dots, a_n$ gemacht. Unter der Restriktion einer Hypothese H auf B, $R_B(H)$, verstehen wir dann – grob – diejenige Aussage, die aus H entsteht, wenn wir den (im Allgemeinen unbeschränkten) Gegenstandsbereich, über den H etwas aussagt, auf die Menge $\{a_1, \dots, a_n\}$ einschränken. Im Falle, dass H die einfache Gestalt $\Lambda x F(x)$ besitzt, wäre $R_B(H)$ also gleich der Konjunktion der n singulären Sätze $F(a_1), \dots, F(a_n)$. Partielle Verifikation von H durch B liegt dann vor, wenn B logisch $R_B(H)$ impliziert:

(Def. 2) Ein Beobachtungsbericht, d. h. eine endliche konsistente Menge B von Beobachtungssätzen, bestätigt eine Hypothese H genau dann, wenn aus B logisch die Restriktion von H auf B folgt.

Die durch diese Definition charakterisierte Relation nennt Hempel das „satisfaction criterion of confirmation“ (Hempel, 37). Es soll zusammen mit den beiden anderen Bestätigungstheorien von Popper und Carnap in 4 kritisch untersucht werden.

2.3 *Carnaps Theorie induktiver Bestätigung.*

In seinem Hauptwerk (Foundations) hat Carnap eine ausführliche Theorie sog. logischer Wahrscheinlichkeit entwickelt, die zugleich als eine induktive Logik und als eine quantitative Theorie induktiver Bestätigung aufgefasst werden kann. Sein Hauptziel bestand darin, durch

Axiome und Theoreme eine zweistellige Funktion, $\boldsymbol{c}(H,B)$ zu charakterisieren, die die (logische oder induktive) Wahrscheinlichkeit von H aufgrund von B bzw. den Grad der induktiven Bestätigung von H durch B angibt. Anders als in der mathematischen Theorie objektiver Wahrscheinlichkeit ist $\boldsymbol{c}$ dabei nicht für *Ereignisse* oder Mengen eines Ereigniskörpers definiert, sondern für Sätze einer elementaren prädikatenlogischen Sprache. Für Einzelheiten und Erweiterungen seiner Theorie vgl. Carnap, System; Essler; Kutschera, Wissenschaftstheorie; Stegmüller.

Gegeben den metrischen Begriff $\boldsymbol{c}(H,B)$ liegt es auf der Hand, einen *qualitativen* Begriff induktiver Bestätigung wie folgt einzuführen: Neue Beobachtungen B werden die Wahrscheinlichkeit einer Hypothese H je nachdem erhöhen, unverändert lassen oder erniedrigen. Dann und nur dann, wenn B in diesem Sinne (wahrscheinlichkeitsmäßig) *positiv relevant* für H ist, sagen wir, dass B H induktiv bestätigt. Beachtet man, dass Beobachtungen B nur in den seltensten Fällen in einer „tabula rasa"-Situation angestellt werden, wo wir noch überhaupt keine für H relevante Information besitzen, so werden wir für die Definition des sog: *Relevanzkriteriums der induktiven Bestätigung* genauer in Betracht ziehen, ob sich die Wahrscheinlichkeit von H aufgrund des jeweils vorliegenden Erfahrungsdatums D durch die neue Beobachtung B erhöht, d. h. definieren:

(Def. 3) Ein Beobachtungssatz B bestätigt eine Hypothese H relativ zum Erfahrungsdatum D genau dann induktiv, wenn die (induktive) Wahrscheinlichkeit von H aufgrund von $B \wedge D$, $\boldsymbol{c}(H,B{\wedge}D)$, größer ist als die von H aufgrund von D alleine, $\boldsymbol{c}(H,D)$.

Nun sind aber schon die einfachsten Hypothesen der Form von $\Lambda xF(x)$ bzw. $\Lambda x(F(x) \rightarrow G(x))$ gemäß Def. 3 nicht bestätigungsfähig, denn sie haben aufgrund jedes (endlichen) Erfahrungsdatums stets die Wahrscheinlichkeit 0, d. h., es ist $\boldsymbol{c}(H,B{\wedge}D) = \boldsymbol{c}(H,D)$. Ein Ausweg aus diesem Problem wurde aber schon von Carnap vorgezeichnet, der neben der Wahrscheinlichkeit von H die sog. *Instanzenwahrscheinlichkeit* von $H = \Lambda xF(x)$ als jene Wahrscheinlichkeit in Betracht gezogen hatte, die wir der Prognose, $F(b)$, zumessen, dass H sich – wenn schon nicht in allen – so doch zumindest im nächsten, bislang noch nicht beobachteten Fall, b, als wahr herausstellen wird. Als Ersatz bzw. Ergänzung zu Def. 3 definieren wir deshalb:

(Def. 3a) Ein Beobachtungssatz B bestätigt eine Hypothese $H = \Lambda xF(x)$ relativ zum Erfahrungsdatum D genau dann induktiv, wenn $\boldsymbol{c}(F(b),B{\wedge}D) > \boldsymbol{c}(F(b),D)$, wobei b eine „neue" Gegenstandskonstante ist, die in $B{\wedge}D$ nicht vorkommt.

Im Falle, dass H ein Satz der Form ‚Alle F sind G' ist, können wir noch spezieller auf die sog. *qualifizierte Instanzenwahrscheinlichkeit* von H Bezug nehmen und setzen:

(Def. 3b) Ein Beobachtungssatz B bestätigt eine Hypothese $H = \Lambda x(F(x) \rightarrow G(x))$ relativ zum Erfahrungsdatum D genau dann induktiv, wenn $\boldsymbol{c}(G(b),F(b)\wedge B\wedge D) > \boldsymbol{c}(G(b), F(b)\wedge D)$, wobei b wiederum eine „neue“ Gegenstandskonstante sei.

Induktive Bestätigung gemäß Def. 3a bzw. 3b wird also danach bemessen, ob die fragliche Beobachtung B die *Verlässlichkeit* von H für Vorhersagen erhöht. Im folgenden Abschnitt wollen wir uns nun einem Punkt zuwenden, der sämtliche Bestätigungstheorien in Frage zu stellen scheint, nämlich den

3. *Paradoxien der Bestätigung*.

Die erste figuriert in der Literatur als ‚Hempels Paradox’ bzw. nach einer illustrierenden Hypothese als

3.1 *Die Rabenparadoxie.*

Sie lässt sich schildern als logische Unverträglichkeit dreier scheinbar intuitiv außer Frage stehender Annahmen über Bestätigung (wobei in diesem Absatz ‚Bestätigung’ nicht als terminus technicus für Hempels Theorie stehen soll, sondern allgemein für die naive Vorstellung von Bestätigung, Bewährung, usw.). Das sog. *Nicodsche Kriterium* sagt, dass eine Hypothese der Form ‚Alle F sind G’ zumindest immer durch die Beobachtung eines Einzelfalles bestätigt wird, bei dem ein F-Gegenstand als G-Objekt ermittelt wurde:

(**I**) Ein Beobachtungssatz $B = F(a)\wedge G(a)$ bestätigt die Hypothese $H = \Lambda x(F(x) \rightarrow G(x))$.

Zweitens wird eine Äquivalenzbedingung der Art angenommen, dass logisch äquivalente Hypothesen durch die gleichen Beobachtungssätze bestätigt werden (vgl. Hempel, 31):

(**II**) Sind H und H' logisch äquivalente Hypothesen, so bestätigt ein Beobachtungssatz B H genau dann, wenn B H' bestätigt.

Drittens geht man von der – wie man sie nennen könnte – Irrelevanzannahme aus, dass für die in **I** betrachteten Hypothesen Beobachtungen von Objekten, die keine F sind, neutral sind, H also weder bestätigen noch entkräften:

(**III**) Ist H eine Hypothese der Form $\Lambda x(F(x) \rightarrow G(x))$, dann bestätigt ein Beobachtungssatz B H nur dann, wenn B eine Nicodsche Instanz $F(a) \wedge G(a)$ darstellt.

Ein Widerspruch zwischen **I**, **II** und **III** ergibt sich wie folgt: z. B. die „Rabenhypothese“, ‚Alle Raben sind schwarz’ wird nach **III** nur durch die Beobachtung von schwarzen Raben bestätigt. Nun ist sie aber logisch äquivalent mit dem Satz ‚Alles, was nicht schwarz ist, ist kein Rabe’, der nach **I** durch die Beobachtung von nicht-schwarzen Nicht-Raben, beispielsweise von grauen Elefanten bestätigt wird. Gemäß **II** bestätigen diese dann aber auch die ursprüngliche Rabenhypothese im Widerspruch zu **III.**

Die Anzahl der Lösungsversuche der Rabenparadoxie ist Legion. Ein Überblick findet sich in Lenzen, Teil IV C. Wir wollen uns hier deshalb darauf beschränken, kurz aufzuzeigen, welche Auswirkungen sie auf die Adäquatheit der oben vorgestellten Bestätigungstheorien hat.

3.1.1 *Poppers Theorie der Bewährung und die Rabenparadoxie.*

Ein Vorteil exakter Explikationen umgangssprachlich vorgegebener Begriffe besteht darin, dass man sich zur Klärung kontroverser Sachverhalte nicht mehr bloß auf die manchmal unzuverlässige Intuition berufen muss, sondern Streitfragen definitiv beweisen oder widerlegen kann. So sieht man etwa, dass aufgrund von Def. 1 das Nicodsche Kriterium für die Poppersche Bewährungsrelation nur mehr in der modifizierten Form gilt, dass eine Hypothese $H = \Lambda x(F(x) \rightarrow G(x))$ sich an der Beobachtung $G(a)$ relativ zu dem Datum $F(a)$ bewährt. Die Äquivalenzbedingung gilt für den Bewährungsbegriff aus deduktionslogischen Gründen trivialerweise. Die (ohnehin etwas ungenaue) Irrelevanzannahme erweist sich dagegen als falsch: Dasselbe H bewährt sich nämlich auch an der Beobachtung $\neg F(a)$ relativ zum Datum $\neg G(a)$. Eine Paradoxie besteht hier nicht mehr.

Dieses Resultat ist jedoch intuitiv nicht ganz befriedigend. In der „Forschungs“praxis werden sich die einschlägigen Beobachtungen nämlich kaum so zergliedern lassen, dass man zunächst nur weiß, dass $F(a)$ bzw. dass $\neg G(a)$, um durch späteres Untersuchen festzustellen, dass auch $G(a)$ bzw. $\neg F(a)$ gilt – und H somit einen Falsifikationsversuch überstanden hat. Die (intuitive) Irrelevanz von Elefanten oder Braunbären für die Rabenhypothese spiegelt sich darin wider, dass man in ein „realistisches“ Erfahrungsdatum D nie Informationen über beliebige nicht-schwarze Tiere, bzw. genauer: deren Farbe unter Absehung der Spezies aufnehmen würde. H bewährt sich an diesen Instanzen also deshalb nicht, weil sie nicht aus „ernstzunehmenden Widerlegungsversuchen“ von H resultieren.

3.1.2 *Hempels Bestätigungstheorie und die Rabenparadoxie.*

Auch ohne eine genauere Definition von $R_B(H)$ sieht man leicht, dass Bestätigung gemäß Def. 2 den Bedingungen **I** und **II** genügt, dass aber ferner $H = \Lambda x(F(x) \rightarrow G(x))$ schon durch Sätze der Form $\neg F(a)$ bzw. $G(a)$ alleine bestätigt wird, was illustriert an unserem Beispiel bedeutet: Nach Hempel bestätigt jede Beobachtung eines beliebigen schwarzen Objekts ebenso wie jede Beobachtung eines beliebigen Gegenstands, der kein Rabe ist, die Hypothese, dass alle Raben schwarz sind. Annahme **III** erweist sich hier also als falsch, doch ist auch dies nicht paradox, da für die Verifikation der Rabenhypothese in Teilbereichen genau die Information einschlägig ist, ob ein Objekt schwarz bzw. kein Rabe ist.

3.1.3 *Carnaps induktive Logik und die Rabenparadoxie.*

Eine genauere Untersuchung der Konsequenzen der Rabenparadoxie für die Carnapsche Bestätigungstheorie setzt erhebliche Kenntnisse des Systems induktiver Wahrscheinlichkeit voraus und würde so den Rahmen dieser Arbeit sprengen. Es möge deshalb der Hinweis genügen, dass sich für den Begriff der induktiven Bestätigung nach Def. 3a die gleichen Ergebnisse wie für Hempels Bestätigungsrelation ableiten lassen, während für die spezifischere Relation nach Def. 3b die Äquivalenzbedingung sich als ungültig erweist, da die Wahrscheinlichkeit der Prognose $G(b)$ aufgrund von $F(b)$ und $F(a) \wedge G(a)$ ungleich $\boldsymbol{c}(G(b), F(b) \wedge \neg F(a) \wedge \neg G(a))$ ist. Für weitere Einzelheiten vgl. Lenzen, Abschnitte IV B 3 und IV C 3. Zusammengefasst kann man sagen, dass die Rabenparadoxie keinen der hier betrachteten Bestätigungsbegriffe ernsthaft als inadäquat erweist, sondern sich dort in jeweils unterschiedlicher Weise einfach lösen lässt. Gravierender ist dagegen die

3.2 *Paradoxie von Goodman.*

Sie lässt sich wie folgt schildern:

> „Angenommen, alle Smaragde die vor einem bestimmten Zeitpunkt *t* untersucht wurden, seien grün. Zur Zeit *t* stützen also unsere Beobachtungen die Hypothese, dass alle Smaragde grün sind ... Jetzt möchte ich ein anderes, weniger gebräuchliches Prädikat als „grün“ einführen. Es ist das Prädikat „grot“ und trifft auf alle Gegenstände zu, die vor dem Zeitpunkt *t* untersucht wurden, wenn sie grün sind, aber auf andere Gegenstände dann, wenn sie rot sind. Dann haben wir zur Zeit *t* zu jeder Datenaussage, die besagt, dass ein gegebener Smaragd grün ist, eine entsprechende Datenaussage, die besagt, dass dieser Smaragd grot ist. Und die Aussagen, dass der Smaragd *a* grot ist, dass der Smaragd *b* grot ist usw., bestätigen alle die allgemeine Hypothese, dass alle Smaragde grot sind“ (Goodman, 98).

Das durch dieses Beispiel aufgeworfene Problem erweist sich als schwerwiegender als man zunächst vermuten könnte. Denn es lässt sich leicht zeigen, dass man zu *jeder* gut bestätigten Hypothese oder Theorie eine (bzw. genauer: sogar unendlich viele) Alternativ-Hypothese(n) oder Theorie(n) konstruieren kann, die durch die vorliegenden Beobachtungsbefunde als gleichermaßen bestätigt anzusehen sind. Bei den vor allem in den Naturwissenschaften vorkommenden quantitativen Gesetzen, etwa dem Newtonschen Gravitationsgesetz

$$K = f\,(m_1 m_2)/r^2$$

könnte man z. B. einfach die Konstante f durch einen zeitabhängigen Parameter f' ersetzen, etwa

$$f'(t) := \begin{cases} f, \text{ für } t \leq \text{dem Jahr 2050} \\ 2f, \text{ für } t \text{ danach,} \end{cases}$$

so dass das modifizierte „Gesetz“ durch die bislang (vor dem Jahre 2050) durchgeführten Beobachtungen und Experimente genau so bestätigt wäre wie Newtons. Ohne Zweifel würde kein Forscher unser „Gesetz“ ernst nehmen, besteht doch absolut kein Grund zu der Annahme, dass die Gravitationskonstante sich ab dem Jahre 2050 verdoppelt (oder sonstwie ändert). Für die wissenschaftliche Praxis sind die parasitären Hypothesen à la Goodman schlicht irrelevant. Die Wissenschafts*theorie* konfrontieren sie jedoch mit dem Problem, weitere Kriterien anzugeben, mit denen solche Sätze aus dem Bereich bestätigter oder akzeptierbarer Hypothesen ausgeschlossen werden können. Aus Platzgründen können wir auf die Diskussion dieses Problems hier nicht eingehen; der interessierte Leser ziehe etwa die Darstellung in Kutschera, Wissenschaftstheorie, Abschnitt 2.3.3, Kutschera, Rätsel, oder Lenzen, Abschnitt V C, zu Rate. Dort wird auch ausführlich begründet, dass Goodmans Paradoxie ein echter Prüfstein ist für

4. *Die Adäquatheit der einzelnen Bestätigungstheorien.*

Dabei zeigt sich z. B., dass nach Hempels Vorstellung von Bestätigung als partieller Verifikation die Beobachtung von (vor t untersuchten) schwarzen Raben sowohl die Prognose bestätigt, dass Raben nach t weiterhin schwarz sind, als auch die hierzu konträre Vorhersage, dass Raben nach t gelb (oder rot, oder von sonstiger Farbe) sein werden. Man darf deshalb Hempels Bestätigungstheorie als gescheitert ansehen.

Ähnlich erweist Goodmans Paradoxie auch die Carnapsche Bestätigungstheorie als inadäquat. F. von Kutschera stellt z. B. fest:

> „Wenn die Goodmansche Paradoxie gerade eben noch nicht zu einem Widerspruch in der Carnapschen Theorie führt, so liegt das nur an der Armut der Sprachen, für die die c-Funktionen definiert werden. Trotzdem ... wird man sagen dürfen, dass der Versuch Carnaps gescheitert ist, allgemeine Rationalitätskriterien für subjektive Wahrscheinlichkeitsbewertungen anzugeben, die über die Forderung der Regularität hinausgehen“ (Wissenschaftstheorie, 143/144).

Legt man dagegen dem Relevanzkriterium der Bestätigung nach Def. 3a bzw. 3b eben jenen subjektiven Wahrscheinlichkeitsbegriff zugrunde, so übersteht es Goodmans „Neues Rätsel der Induktion“ ohne weiteren Schaden. Es gilt nämlich allgemein, dass die subjektive Wahrscheinlichkeit (für eine Person X) von $G(b)$ unter der Bedingung $F(b)$ nur dann durch die Beobachtung von Instanzen $F(a_1)\wedge G(a_l)$, … ,$F(a_n)\wedge G(a_n)$ erhöht wird, wenn X die durch $F(a_i) \rightarrow G(a_i)$ beschriebenen Ereignisse für „vertauschbar“ ansieht, d. h. – grob gesprochen – als unabhängige Wiederholungen desselben Versuchs. Vertauschbarkeit werden wir aber z. B. nur bezüglich der Eigenschaft Grün annehmen, nicht dagegen bezüglich der Eigenschaft Grot. Die Paradoxie von Goodman wird hier also dadurch umgangen, dass man die Frage der Vertauschbarkeit von Ereignissen nicht – wie Carnap – in die Axiomatik der Wahrscheinlichkeitstheorie selber einbaut, sondern sie als extrasystematische, pragmatische Bedingung für die *Anwendung* subjektiver Wahrscheinlichkeitstheorie behandelt. Trotzdem ist der methodologische Wert des Relevanzkriteriums äußerst gering, da es sich nur auf wissenschaftliche Hypothesen der einfachsten Form $\Lambda x F(x)$ bzw. $\Lambda x(F(x) \rightarrow G(x))$ anwenden lässt. Logisch komplexere Gesetze, etwa mit „gemischten" Quantoren wie in $\Lambda x \mathrm{V} y F(x,y)$ können prinzipiell induktiv nicht bestätigt werden.

So bleibt an potentiell tauglichen Modellen von Bestätigung scheinbar nur Poppers Bewährungsrelation übrig, die zum einen für beliebige wissenschaftliche Hypothesen definiert ist, zum andern auch Goodmans Paradoxie einigermaßen schadlos übersteht. Zwar gilt zunächst, dass sich die „Grot-Hypothese" formal an der Beobachtung ‚*a* ist rot' relativ zum Datum ‚*a* ist ein Smaragd, der vor *t* überprüft wurde' bewährt, doch kann man solche Fälle in nahe liegender Weise durch die Poppersche Zusatzforderung zurückweisen, dass die einschlägigen Beobachtungen aus strengen und ernst gemeinten Widerlegungsversuchen resultieren müssen. Allerdings gibt es zu jeder „echten" wissenschaftlichen Hypothese im Prinzip beliebig viele Alternativen, die im Bereich der bislang angestellten Beobachtungen mit der ersteren empirisch äquivalent – und deshalb gleich gut bewährt – sind, und die man – anders als Goodmans Elementar-„hypothesen" – nicht a priori als unsinnig verwerfen kann. Man könnte z. B. die Konstante *f* in Newtons Gravitationsgesetz durch eine Funktion ersetzen, die von der Expansion und damit vom Alter unseres Universums in einer Weise abhängt, dass erst in sagen wir 1000 Jahren Abweichungen von der derzeitigen Größe von *f* messbar werden. Uns stehen immer nur endlich viele Messwerte zur Verfügung, die theoretisch mit unendlich vielen verschiedenen Hypothesen in Einklang stehen. Für die Frage, welche davon als mutmaßlich wahre zu akzeptieren ist, reicht die Bewährungstheorie nicht aus, sondern muss um weitere Überlegungen, etwa solche der Einfachheit, ergänzt werden.

5. *Ausblick:*

Die wissenschaftliche Relevanz der besprochenen Bestätigungstheorien, einschließlich Poppers Theorie der Bewährung, ist vermutlich weitaus geringer, als die obigen Ausführungen suggerieren möchten. Der Hauptgrund dafür ist in den verschiedenen Idealisierungen zu suchen, die dem Modell der hypothetisch-deduktiven Nachprüfung implizit zugrunde liegen. Selbst wenn man zunächst nur *Hypothesen*, d. h. einzelne wissenschaftliche Gesetze, durch Beobachtung zu bewähren versucht, so setzt man dort schon eine Dichotomie der Wissenschaftssprache in Beobachtungsaussagen und theoretische Aussagen voraus, die neuerdings ins Kreuzfeuer der Kritik geraten ist. Zweitens lässt sich die Poppersche Theorie in der geschilderten Form nur auf deterministische Hypothesen anwenden, während probabilistische oder indeterministische Gesetze prinzipiell unbewährbar sind. Drittens setzt sich immer mehr die sog. Non-statement view von Theorien durch, der zufolge „echte" (natur)wissenschaftliche Theorien nicht als Systeme, d. h. als Mengen von Sätzen aufgefasst werden dürfen, und die – selbst im deterministischen Fall – keine Ableitung von Theorie-unabhängigen Beobachtungsaussagen gestatten. Die Frage der „Bestätigung" so aufgefasster Theorie scheint eine der dringlichsten (und schwierigsten) Aufgaben zukünftiger Wissenschaftstheorie zu sein.

Literaturauswahl:

Carnap, R.: The Logical *Foundations* of Probability. Chicago ²1962.

Ders.: A Basic *System* of Inductive Logic, Part. I. In: Carnap, R. / Jeffrey, R. C. (Hrsg.): Studies in Inductive Logic and Probability, Vol. I. Berkeley 1971, 33-165.

Essler, W. K.: Induktive Logik. Freiburg 1970.

Hempel, C. G.: Studies in the Logic of Confirmation. Abgedruckt in ders.: Aspects of Scientific Explanation and Other Essays in the Philosophy of Science. New York 1965, 3-46.

Kutschera, F. von: *Wissenschaftstheorie.* München 1972.

Ders.: Das neue *Rätsel* der Induktion. In: J. Speck (Hrsg.) : Grundprobleme der großen Philosophen. Philosophie der Gegenwart III. Göttingen 1975, 51-86.

Goodman, N.: Tatsache, Fiktion, Voraussage. Frankfurt 1975.

Lenzen, W.: Theorien der Bestätigung wissenschaftlicher Hypothesen. Stuttgart 1974.

Popper, K.: Logik der Forschung. Tübingen ³1969.

Stegmüller, W.: Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie, Band IV: Personelle und statistische Wahrscheinlichkeit. Berlin 1973.

W. Lenzen