

Max Albert, Landau

Der Kritische Rationalismus und die Verfassung der Wissenschaft^{*}

Erschienen in Jan M. Böhm, Heiko Holweg, Claudia Hooch (Hg.), *Karl Poppers kritischer Rationalismus heute*, Tübingen: Mohr Siebeck 2002, 231-241.

Feyerabends falsches Dilemma

Was hat der Kritische Rationalismus, was andere nicht haben? Gadenne (2002: insbes. 16) vertritt die Auffassung, der Kritische Rationalismus biete heuristische Prinzipien, aber keine konkreten Anleitungen. Man könnte auch sagen: Der Kritische Rationalismus bietet Anleitungen, die einen weiten Entscheidungsspielraum lassen. Das Problem ist, daß die Gegner des Kritischen Rationalismus diesen Entscheidungsspielraum als zu weit ansehen. Nach einer verbreiteten Ansicht sollen methodologische Regeln dem Wissenschaftler sagen, was er zu tun oder zu lassen hat. Aber, so die Kritik, der Kritische Rationalismus hat es nicht einmal geschafft, klar festzulegen, wann man eine Theorie fallenlassen soll, obwohl der Falsifikationismus doch seinen Ausgangspunkt bildet.

Die Auffassung von methodologischen Regeln als einer Vorschriftensammlung für den Wissenschaftler ist allerdings nur ein Aspekt; der andere Aspekt ist die Rolle der Methodologie als einer Verfassung der Wissenschaft. Man kann sehr wohl die Auffassung vertreten, daß der zweite Aspekt möglicherweise der bedeutendere ist. Es ist außerdem ein Aspekt, der von konkurrierenden Auffassungen weitgehend vernachlässigt wird.

Typisch in dieser Hinsicht ist das Zitat von Feyerabend, mit dem Gadenne (2002: 10) die Kritik am Kritischen Rationalismus zusammenfaßt. Wie viele Kritiker, aber auch manche Anhänger des Kritischen Rationalismus beschränkt Feyerabend die möglichen Leistungen einer Methodologie auf zwei Alternativen: direkte Forschungslenkung im Sinne von allgemeinverbindlichen Anweisungen oder leeres Geschwätz. Wenn das die Alternativen sind, stehen all jene vor einem Dilemma, die überhaupt methodologische Regeln befürworten. Da man sich bei jeder Regel ja zumindest vorstellen kann, daß ihre Verletzung gelegentlich dem Fortschritt dient (Feyerabend 1993: 14), ist jede Regel potentiell schädlich, auch wenn überzeugende historische Beispiele dafür nicht immer leicht zu finden sind (Andersson 1988). Damit kann nicht behauptet werden, jeder Wissenschaftler müsse diesen Regeln jederzeit und unbedingt folgen. Die methodologischen Regeln taugen nicht als allgemeinverbindliche

^{*}Für Diskussionen und Hinweise danke ich Hans Albert und Volker Gadenne.

Anweisungen. Die Methodologie, so scheint es, ist nur leeres Geschwätz: „anything goes“ und das, so Feyerabend, ist gut so.

Feyerabend liefert mit diesem falschen Dilemma ein schönes Beispiel für den im radikalen wie im extrem konservativen Denken verbreiteten Alternativradikalismus (Hans Albert 1991: 211). Wie der Konservative Thomas Hobbes in der Politik, so entstellt der Radikale Feyerabend die Entscheidungssituation in der Wissenschaft und behauptet, man stünde vor der Wahl zwischen Anarchie und Diktatur. Allerdings spricht er sich im Gegensatz zu Hobbes für die Anarchie aus.

Aber das Feyerabendsche Dilemma ist so unreal wie das von Hobbes. Allgemeinverbindliche Anweisungen oder leeres Geschwätz, Diktatur oder Anarchie sind nicht die einzigen relevanten Alternativen. Methodologische Regeln dienen nicht der direkten, sondern der indirekten Forschungslenkung. Sie setzen Anreize, indem sie festlegen, wer in einer Debatte momentan die Nase vorn hat – mit allen sich daraus ergebenden Konsequenzen für die Verteilung von Ressourcen und Status. Es gibt also einen dritten Weg, nämlich die Konkurrenz im Rahmen von Regeln, die zwar nicht sakrosankt sind, aber für den wissenschaftlichen Alltag eine Art von Verfassung darstellen.

Große Entscheidungsspielräume für Individuen sind mit strengen Verfassungen vereinbar. So ist eine strikte Wahlordnung mit großen Entscheidungsfreiräumen für Politiker vereinbar. Die Wahlordnung sorgt dafür, daß die Politiker jedenfalls gelegentlich mit den Konsequenzen ihrer Entscheidungen konfrontiert werden. Das gilt erst recht für einen Markt. Produzenten in einer Marktwirtschaft haben sehr große Freiräume, aber die Regeln des Marktes sorgen dafür, daß sie fortlaufend die Folgen ihres Handelns tragen müssen.

Die Wissenschaft funktioniert ganz ähnlich. Wenn man sich klar macht, daß eine Methodologie nicht so sehr individuelle Entscheidungen, sondern den Konkurrenzbetrieb der Wissenschaft regelt, dann wird deutlich, daß methodologische Regeln durchaus streng sein können, ohne einem Forscher irgendetwas zu verbieten. Wenn eine Methodologie fordert, daß falsifizierte Theorien zu verwerfen sind, dann heißt das aus institutioneller Perspektive nicht, daß der einzelne Forscher zu einer bestimmten Einstellung oder einem bestimmten Verhalten gezwungen wird. Geändert werden nur die Anreize für die Verfolgung verschiedener Forschungsstrategien. „Verwerfen“ bedeutet, daß diejenigen, die an der Weiterentwicklung einer falsifizierten Theorie arbeiten oder diese Theorie als Grundlage für andere Forschungen benutzen, Nachteile in Kauf nehmen müssen. Falsifizierte Theorien gelten offiziell als vorläufig widerlegt; daraus werden entsprechende Konsequenzen gezogen. Aber diese Konsequenzen sind eben keine Denkverbote oder konkrete Anweisungen.

Eine strenge Methodologie definiert wissenschaftlichen Erfolg oder Mißerfolg in einer strengen Weise; weitere institutionelle Regelungen des Wissenschaftsbetriebes sorgen dafür, daß so definierte Erfolge durch Geld und Ruhm belohnt und Mißerfolge zumindest durch Statusverluste bestraft werden. Die Regeln des Wissenschaftsbetriebs übersetzen methodologische Regeln dabei keineswegs in eine Gleichschaltung der Entscheidungen aller Forscher. Das liegt daran, daß Innovationen prämiert werden, so daß einfache Nachahmung der Erfolgreichen nicht zu einem vergleichbaren Erfolg führt.

Wenn also die alte Theorie T_0 falsifiziert wird, während sich die konkurrierende neue Theorie T_1 bewährt, dann hat dies unmittelbare Konsequenzen für den Wissenschaftsbetrieb. Die Vertreter von T_0 verlieren Geld und Status; wer T_1 formuliert oder das entscheidende Experiment durchgeführt hat, bekommt dagegen vielleicht den Nobelpreis. Allerdings legen die methodologischen Regeln auch fest, wie die Vertreter von T_0 den Spieß umdrehen können. Die einzelnen Forscher dürfen in diesem System beliebige Entscheidungen treffen, aber die Anreize werden trotzdem durch strenge Regeln gesetzt, Regeln, die sich wegen der Prämierung von Innovation nicht in Anweisungen für einzelne Forscher übersetzen lassen.

Methodologische Regeln sind also keine Dienstvorschrift für Wissenschaftsbeamte, und im Gegensatz zu Feyerabend meine ich, daß sie auch von Popper nicht so verstanden wurden. Aber es ist nicht notwendig, eine Popper-Exegese zu betreiben. Wie immer Poppers Aussagen zum Charakter methodologischer Regeln zu interpretieren sind, bei Hans Albert (1987, 1978: Kap. II) wird der Leser über die institutionalistische Seite des Kritischen Rationalismus nicht im unklaren gelassen. Es wird dort insbesondere deutlich, daß diese indirekte Forschungslenkung mit einem großen Ausmaß an fruchtbarer Anarchie à la Feyerabend vereinbar ist.

Ein Forscher darf also durchaus an einer Theorie festhalten, die nach den Regeln der Profession als wissenschaftlich erledigt gilt. Die Regeln der Profession legen allerdings fest, welche Art von Erfolgen er irgendwann vorweisen muß, um sich und seine Theorie zu rehabilitieren. Die Methodologie ist Bestandteil des Regelwerks, innerhalb dessen Forscher miteinander konkurrieren. Die methodologischen Regeln fungieren – mehr oder minder im Einklang mit dem jeweiligen Universitätsgesetz, den Regeln der DFG, den Leitlinien der Herausgeber wissenschaftlicher Zeitschriften, den Kriterien der Nobelpreiskomitees, etc. – als eine Verfassung der Wissenschaft, die regelt, wem Geld und Ehre gebührt. Das Ganze dient, wenn die Verfassung funktioniert, der Wahrheitsfindung; das bedeutet aber keineswegs, daß die Wahrheitsfindung das einzige oder auch nur das wichtigste Ziel aller Beteiligten sein muß.

Natürlich beschäftigt sich der Kritische Rationalismus auch mit dem Aspekt der individuellen Entscheidung, mit der Frage „Was soll ich glauben?“ Hier hat Musgraves (1991, 2001) Analyse des Induktionsproblems meines Erachtens einen ganz entscheidenden Fortschritt erbracht. Ob man diese Auffassung teilt oder nicht, der Gegensatz zwischen Schurz (2002: Abschnitt 4) und Musgrave (2002) zeigt jedenfalls, daß der Kritische Rationalismus auch zu diesem Problem einiges zu sagen hat, was nicht als selbstverständlich gilt. Aber auf dieser individuellen Ebene sind die Regeln weniger scharf und auch weniger wichtig als auf der Ebene der Methodologie als Verfassung für den Wissenschaftsbetrieb. Für das Funktionieren dieses Betriebs muß relativ scharf definiert sein, was unter wissenschaftlichem Erfolg zu verstehen ist. Regeln dafür, wie man den Erfolg erreicht, sind sekundär; das System kann auch funktionieren, wenn blind probiert wird.

Alles, was Gadenne (2002) schreibt, ist meines Erachtens mit dieser Auffassung vereinbar. Auch gerät ihm die institutionalistische Perspektive keineswegs aus dem Blickfeld – im Gegenteil. Ich meine aber, daß man diese Perspektive nutzen kann, um deutlich zu machen, daß die Methodologie des Kritischen Rationalismus wesentlich strenger ist, als sie erscheint, wenn man sich auf die weiten Entscheidungsspielräume des einzelnen Forschers konzentriert. Gadenne (2002: 17-18) diskutiert selbst wichtige Beispiele. Ich will ergänzend auf ein Beispiel eingehen, in dem sich die Position des Kritischen Rationalismus stärker formulieren läßt, als Gadenne es tut, wenn man institutionelle Aspekte berücksichtigt.

Ad-hoc-Erklärungen

Die präzisierte Fassung einer Regel, die Popper (1984) vorschlägt, lautet in etwa wie folgt:

Wer eine Hypothese gegen einen anerkannten Befund, der ihr widerspricht bzw. zu widersprechen scheint, verteidigen will, muß (a) eine Erklärung für diesen Befund finden. Diese Erklärung muß (b) mit der verteidigten Hypothese vereinbar sein. Er muß außerdem (c) eine reproduzierbare und unabhängige Überprüfung dieser Erklärung vorlegen, bei der die Erklärung nicht verworfen wird.

Diese Regel droht keinen unmittelbaren Zwang an. Jeder kann Theorien weiterverfolgen, die nach den üblichen Regeln als widerlegt gelten. Wer allerdings seinen wissenschaftlichen Ruf retten will, muß irgendwann eine Verteidigung der Theorie produzieren, die der Regel genügt. Wer an die offiziell widerlegte Theorie glaubt, kann sich also dafür entscheiden, an der Rehabilitierung der Theorie zu arbeiten. Die Regel schreibt nicht vor, was man zu glauben hat.

Gegen diese Regel läßt sich dreierlei einwenden. Einmal könnte man sagen, sie sei nicht präzise genug, um dem Feyerabendischen Vorwurf „leeres Geschwätz“ zu entgehen. Was heißt zum Beispiel „anerkannt“ und „reproduzierbar“? Mein Gegeneinwand wäre, daß

Regeln dieser Art in der Praxis präzisiert werden und das dies auch genügt, damit die Regeln ihre Lenkungswirkung entfalten können. Es wäre ein Irrtum zu glauben, abstrakte methodologische Debatten müßten scharfe Regeln liefern. Es genügt, wenn die Methodologie die Diskussion über Regeln in den jeweiligen Fachgebieten in die richtige Richtung lenkt. Die Methodologie ist Bestandteil der Wissenschaft, auch wenn man in der Debatte sinnvollerweise zwischen der methodologischen und der inhaltlichen Ebene trennen sollte.

Zum anderen könnte man einwenden, methodologische Regeln dieser Art seien generell trivial. Mir scheint allerdings, daß die gesamte Diskussion um das Problem der empirischen Basis zeigt, daß das nicht der Fall ist (Andersson 2002, Rutte 2002). Hinter dieser Regel steht ein in eine bestimmte Wissenschaftstheorie eingebettetes System von Verfahrensregeln der systematischen Kritik und Gegenkritik. Die Steuerung der Forschung erfolgt durch Beweislastregelungen: Wer muß welche Art von Ergebnis erbringen, um die Gegenseite in Zugzwang zu bringen und selbst als vorläufiger Sieger dazustehen? Hier gelten scharfe Regeln, aber diese Regeln haben eben nicht den Charakter von Anweisungen, sondern es sind Regeln, die temporären Erfolg definieren, wobei der Erfolg für die Beteiligten durchaus eine handfeste Seite hat.

Das verleitet natürlich dazu, sich die Belohnungen, die das System auf wissenschaftlichen Erfolg setzt, auf anderen Wegen anzueignen. Es wäre aber verfehlt, daraus zu schließen, daß die Regeln eben doch nicht gelten. Es gibt methodologische Regeln, die den wissenschaftlichen Erfolg definieren; diese Regeln sind relativ scharf. Die damit in Verbindung stehenden Regeln, die wissenschaftlichen Erfolg mit Belohnung und Mißerfolg mit dem Ausbleiben der Belohnungen verknüpfen, können teilweise umgangen werden. Aber solange wissenschaftlicher Erfolg der Karriere noch förderlich ist, kann man nicht sagen, daß die methodologischen Regeln nicht gelten.

Der schärfste Einwand gegen die oben angeführte methodologische Regel ist aber, daß es sich ausgerechnet um eine Regel handelt, die von den Kritischen Rationalisten selbst nicht mehr vertreten wird, weil Teilbedingung (c), der Ausschluß von Ad-hoc-Erklärungen, als zu stark gilt (Andersson 1988: 143, Gadenne 2002: 5). Auch eine Ad-hoc-Erklärung könnte ja richtig sein; also dürfen solche Erklärungen im Interesse der Wahrheit nicht „verboten“ sein.

An diesem Argument ist nichts auszusetzen. Aber wie wir gesehen haben, geht es nicht um Verbote, sondern um allgemeinere Formen von Anreizen. Genau an diesem Punkt sollte man eine wesentliche Ergänzung anbringen. Eine modifizierte Variante der stärkeren methodologischen Regel ist akzeptabel. Das läßt sich am Beispiel der Neutrino-Hypothese

zeigen, die in diesem Zusammenhang zuerst von Popper diskutiert und dann von Andersson aufgegriffen wurde (Popper 1974: 986-987, Andersson 1988: 137, 143, Gadenne 2002: 5).

1995 erhielt Reines den Physik-Nobelpreis für die Idee und Durchführung eines Experiments im Jahre 1955 gemeinsam mit Cowan, in dem die Existenz der Neutrinos nachgewiesen werden konnte. Die Neutrino-Hypothese wurde ursprünglich im Jahre 1927 von Pauli vorgeschlagen, um ein Problem der Energiebilanz beim Beta-Zerfall zu lösen. In den Erläuterungen zum Nobelpreis 1995 (s. unter <http://www.nobel.se>) wird die Paulische Hypothese als „verzweifelt“ (desperate) bezeichnet; weiter heißt es: „Pauli thought he had done something terrible by proposing a particle that could never be discovered. But on this point he was, fortunately, too pessimistic.“ Die Neutrino-Hypothese stellte also eine klassische Ad-hoc-Erklärung zur Rettung gewisser physikalischer Theorien dar und stieß auch bei anderen Physikern auf wenig Begeisterung (Simonyi 1990: 506)

Popper und, ihm folgend, Andersson und Gadenne führen Paulis Neutrino-Hypothese als Beispiel dafür an, daß eine solche Ad-hoc-Erklärung für einen unliebsamen Befund akzeptabel sein kann. Im Gegensatz zu Popper gehen beide jedoch nicht auf die historischen Details ein. Meines Erachtens zeigen diese Details aber, daß Popper hier ein gutes Argument für eine stärkere Position hätte finden können, als sie Gadenne und Andersson noch verteidigen wollen. Nur muß man die Ablehnung von Ad-hoc-Hypothesen eben institutionalistisch deuten – ein Schritt, den Popper selbst nicht gemacht hat, obwohl er offensichtlich eine stärkere Position als Andersson und Gadenne vertreten wollte.

Das Neutrino-Beispiel zeigt, wie die Vernachlässigung der institutionellen Ebene dazu führt, daß die methodologischen Regeln weicher erscheinen, als sie sind. Wenn man fragt, was der Forscher darf oder nicht darf, ist man auf zwei Kategorien von Antworten festgelegt, „erlaubt“ oder „verboten“. Das Ergebnis ist, daß fast alle Antworten in die Kategorie „erlaubt“ fallen. Pauli „durfte“ natürlich die Neutrino-Hypothese trotz ihres Ad-hoc-Charakters vorschlagen, weil sie ja wahr sein kann.

Aber das Anreizsystem, das durch die Verfassung der Wissenschaft etabliert wird, kennt Grade der Belohnung und Bestrafung. Eine Ad-hoc-Erklärung eines unliebsamen Befundes ist deutlich schlechter als eine Erklärung, die unabhängig überprüfbar ist. Pauli hatte diese Regeln internalisiert und fühlte sich nicht wohl mit seiner Hypothese; auch andere Physiker standen ihr skeptisch bis ablehnend gegenüber. Möglicherweise hätte sich jemand anderes als Pauli mit dem Vorschlag einer solchen Hypothese sogar schaden können. Für die unabhängige Überprüfung der Neutrino-Hypothese durch Cowan und Reines dagegen gab es einen Nobelpreis.

Auf der individuellen Ebene erscheint die Unterscheidung zwischen guten und schlechten Erklärungen als praktisch irrelevant. Aber auf der Verfassungsebene ist es sinnvoll, unterschiedliche Belohnungen auszusetzen, weil diese Belohnungen die richtige Lenkungswirkung haben. Diese Überlegungen ließen sich möglicherweise auch in Richtung einer partiellen, institutionalistischen Verteidigung von Lakatos' Methodologie wissenschaftlicher Forschungsprogramme ausdehnen: Je mehr Ad-hoc-Verteidigungen eine Theorie benötigt, desto größer werden in einem funktionierenden Wissenschaftsbetrieb die Probleme ihrer Anhänger. Anhänger eines degenerierenden Forschungsprogramms zu sein, hat Kosten. Und das ist gut so.

Das institutionelle Defizit des Induktivismus

Zumindest die Ablehnung des Induktivismus ist allen Kritischen Rationalisten gemeinsam. Auch diese Ablehnung hat einen institutionalistischen Aspekt.

Während im Kritischen Rationalismus die Frage nach der richtigen Verfassung der Wissenschaft eine große Rolle spielt, fehlen bei den Induktivisten institutionalistische Aspekte weitgehend. Der Induktivismus bleibt meist im Robinson-Crusoe-Modell der Wissenschaft stecken. Statt mit der Frage, wie man die Konkurrenz in der Wissenschaft regeln sollte, beschäftigt er sich sozusagen mit dem Geisteszustand des einzelnen Wissenschaftlers. Aber dieser Geisteszustand ist von beschränkter Relevanz. Wichtig ist nicht, was der individuelle Forscher glaubt und warum er es glaubt; viel wichtiger ist, was er schreibt, also der Beitrag, mit dem er in der Konkurrenz um Geld und Ehre vertreten ist.

Induktive Schlüsse haben als Prämisse singuläre Aussagen und als Konklusion (Wahrscheinlichkeiten für) andere singuläre Aussagen, wobei universelle Aussagen oder deren Wahrscheinlichkeiten in einem Zwischenschritt auftauchen können. Natürlich lassen sich solche Schlüsse deduktiv rekonstruieren. Trotzdem kann man den Induktivismus auch als eine Erweiterung der Logik auffassen. Für die Zwecke dieses Abschnitts will ich mich auf diejenige Variante des Induktivismus konzentrieren, die in der Wissenschaft am ehesten präsent ist, nämlich den Bayesianismus (vgl. etwa Howson und Urbach 1993).

Der Bayesianismus wird häufig als Definition der Rationalität angesehen. Ich habe an anderer Stelle die Auffassung vertreten, daß das wenig plausibel ist, denn aus bayesianischer Sicht ist jede Zuweisung von (bedingten und unbedingten) Wahrscheinlichkeiten an zukünftige Ereignisse rationalisierbar, gleichgültig, welche Erfahrungen man bereits gemacht hat. Die bayesianische Rationalität ist eine mathematisch anspruchsvollere Version des Humeschen Irrationalismus (Albert 2001, 2002). Für diejenigen, die wie Howson (2001) den Bayesianismus als eine erweiterte Logik auffassen, ist das allerdings nur beruhigend; sie

werten die Leere des Bayesianismus als ein Argument zu ihren Gunsten. Ich kann zwar nicht recht sehen (*pace* Howson 2001: 157), welchen Wert die bayesianische Wahrscheinlichkeitslogik haben soll, aber nehmen wir einmal an, diese erweiterte Logik wäre allgemein akzeptiert. Hätte dies eine Bedeutung für die methodologischen Regeln, die wissenschaftlichen Erfolg und Mißerfolg definieren, und die übrigen Regeln, die an Erfolge und Mißerfolge materielle und andere Konsequenzen knüpfen?

Nicht unbedingt. Ich will hier nur ein Beispiel aus der statistischen Entscheidungstheorie nennen. Bayesianer, die mit hinreichend unterschiedlichen subjektiven Wahrscheinlichkeiten ausgestattet sind, würden sich unter gewissen Umständen auf ein Entscheidungskriterium einigen, das jeder einzelne von ihnen als inkohärent ablehnen würde (s. Anhang). Das ist das Aggregationsproblem: individuelle Überzeugungen oder Präferenzen auf der einen und korrespondierende Institutionen oder andere soziale Ergebnissen auf der anderen Seite müssen nicht unbedingt eine ähnliche Struktur haben. Es gibt also zunächst keinen Anlaß zu der Annahme, bayesianische Überzeugungen würden zur Einigung auf bayesianische institutionelle Regelungen führen. Tatsächlich ist völlig unklar, was man unter „bayesianischen Institutionen“ verstehen könnte.

Ich halte dies für eine generelle Schwäche des Induktivismus. Er leidet im Gegensatz zum Kritischen Rationalismus unter einem institutionellen Defizit. Es ist meiner Meinung nach nicht einmal ausgeschlossen, daß auch aus Sicht des Induktivismus die vom Kritischen Rationalismus vorgeschlagene Wissenschaftsverfassung die beste ist. Für diese Verfassung ist es egal, ob die einzelnen Wissenschaftler Induktivisten sind oder nicht. Die Verfassung regelt die Konkurrenz zwischen ihnen, nicht ihren Geisteszustand.

Fazit

Meines Erachtens läßt sich die Position des Kritischen Rationalismus stärken, wenn man seinen institutionalistischen Aspekt in den Vordergrund rückt. Auf dieser Ebene haben die methodologischen Regeln mehr Gehalt, weil man bei der Bewertung der vorgeschlagenen Problemlösungen eine feinere Abstufung als „erlaubt“ und „verboten“ zur Verfügung hat. Daß eine solche Abstufung praktisch relevant und sinnvoll ist, läßt sich an Poppers Beispiel für eine zunächst unzulässig erscheinende, später aber gerechtfertigte Ad-hoc-Erklärung, nämlich Paulis Neutrino-Hypothese, zeigen.

Eine Darstellung des Kritischen Rationalismus, nach der solche Ad-hoc-Erklärungen zugelassen sind, weil sie wahr sein können, ist korrekt, läßt den Kritischen Rationalismus aber schwächer erscheinen, als er ist. Daran ändert sich auch nichts, wenn man eine Unterscheidung zwischen besseren und schlechteren Erklärungen einführt, solange nicht

deutlich wird, welche praktische Relevanz diese Unterscheidung hat. Diese praktische Relevanz wird erst deutlich, wenn man sich die institutionellen Aspekte methodologischer Regeln vor Augen führt.

Diese institutionellen Überlegungen ersetzen keines der Argumente, die von Kritischen Rationalisten etwa zum Induktionsproblem oder zu Ad-hoc-Erklärungen vorgebracht worden sind. Sie zeigen lediglich, daß das Profil des Kritischen Rationalismus schärfer wird, wenn man seine institutionalistischen Aspekte beachtet. Das ist nicht neu, aber es verdient mehr Beachtung, unter anderem auch, weil sich hieraus weitere Argumente gegen den Induktivismus ergeben. Sollten nämlich die Induktivisten erklären, daß sie die vom Kritischen Rationalismus vorgeschlagene Wissenschaftsverfassung nicht ablehnen wollen oder können, dann müßten sie sich fragen lassen, ob nicht eine weitgehende Internalisierung dieser Verfassung durch die einzelnen Wissenschaftler ebenfalls akzeptabel sein müßte.

Anhang: Das Aggregationsproblem im Bayesianismus

Wir betrachten eine Situation, in der drei Entscheidungsregeln a , b und c existieren, die in Abhängigkeit vom Ergebnis eines statistischen Tests zwischen zwei Hypothesen H_1 und H_2 , von denen eine wahr ist, eine Handlung auswählen. Zwei Bayesianer, Adam und Eva, müssen sich darauf einigen, welche Entscheidungsregel (Verfassung) verwendet werden soll. Für beide ist jede Einigung besser als keine. Das Problem besteht darin, daß sie den beiden Hypothesen unterschiedliche Apriori-Wahrscheinlichkeiten zuweisen.

Wir unterstellen zur Vereinfachung konkrete Werte für den bedingten Erwartungsnutzen $EU(k/H_i)$ der drei Entscheidungsregeln $k = a, b, c$ unter der Bedingung, daß die Hypothese H_i , $i = 1, 2$ wahr ist: $EU(a/H_1) = EU(c/H_2) = 3$, $EU(c/H_1) = EU(a/H_2) = 1$ und $EU(b/H_1) = EU(b/H_2) = 1.1$. Diese Werte sind für Adam und Eva gleich. Um den absoluten erwarteten Nutzen einer Entscheidungsregel zu berechnen, müssen die Erwartungsnutzen mit den Apriori-Wahrscheinlichkeiten für die Hypothesen gewichtet werden. Wir unterstellen, daß Adam der Hypothese H_1 die Wahrscheinlichkeit 0.9 zuweist, während Eva diese Wahrscheinlichkeit der Hypothese H_2 zuweist. Damit verbinden Adam und Eva unterschiedliche erwartete Nutzen mit den drei Entscheidungsregeln. Mit Index A für Adam und E für Eva erhalten wir $EU_A(a) = EU_E(c) = 2.8$, $EU_E(a) = EU_A(c) = 1.2$, $EU_A(b) = EU_E(b) = 1.1$. Wenn sie jeweils alleine entscheiden könnten, würde Eva also c wählen, Adam dagegen a . Kein Bayesianer, egal wie seine Apriori-Wahrscheinlichkeiten aussehen, würde allerdings die sogenannte Minimax-Lösung b wählen.

Wir wollen unterstellen, daß Adam und Eva den Bereich der Entscheidungsregeln nicht erweitern können, indem sie etwa eine Münze werfen und bei Kopf Regel a und bei

Zahl Regel b wählen (randomisierte Entscheidung). Das ist vernünftig, wenn, wie häufig in realen Situationen, die Beteiligten sich nicht verpflichten können, das Ergebnis einer solchen Auslosung zu respektieren.

Wir unterstellen, daß das Ergebnis der Verhandlung durch die aus der Spieltheorie bekannte Nash-Verhandlungslösung beschrieben werden kann. Diese Lösung besteht darin, die Regel $k = a, b, c$ auszuwählen, die das Produkt $[EU_A(k)]^{0.5} [EU_E(k)]^{0.5}$ maximiert. Die Lösung ist offensichtlich die aus bayesianischer Sicht unzulässige Minimax-Lösung b .

Das vorangehende Beispiel fällt im Prinzip unter die Diskussion bei Berger (1985: 278-281), der für die Nash-Verhandlungslösung allerdings nur auf die Literatur verweist. Natürlich könnte es sein, daß Verhandlungen nicht zur Nash-Lösung führen. Diese Lösung ist hier allerdings auf Grund der Symmetrie der Situation recht plausibel.

Literaturverzeichnis

- Albert, Hans, *Kritik der reinen Erkenntnislehre*. Tübingen: Mohr Siebeck, 1987.
_____, *Traktat über kritische Vernunft*. verb. u. erw. 5. Aufl., Tübingen: UTB (Mohr Siebeck), 1991.
_____, *Traktat über rationale Praxis*. Tübingen: Mohr Siebeck, 1978.
Albert, Max, "Bayesian Learning and Expectations Formation: Anything Goes," in: D. Corfield und J. Williamson (Hg.), *Foundations of Bayesianism*. Dordrecht, Boston, and London: Kluwer, 2001, 341-362.
_____, "Rationales Lernen und die Chaotische Uhr. Zur Kritik des Bayesianismus." 2002, unveröffentl. Manuskript, Landau.
Andersson, Gunnar, "Erfahrung und Prüfung im Kritischen Rationalismus: Einige erkenntnistheoretische Antworten." 2002, in diesem Band.
_____, *Kritik und Wissenschaftsgeschichte. Kuhns, Lakatos' und Feyerabends Kritik des Kritischen Rationalismus*. Tübingen: Mohr Siebeck, 1988.
Berger, James O., *Statistical Decision Theory and Bayesian Analysis*. 2. Aufl., New York etc.: Springer, 1985.
Feyerabend, Paul, *Against Method*. 3. Aufl., London und New York: Verso, 1993.
Gadenne, Volker, "Hat der kritische Rationalismus noch etwas zu lehren?" 2002, in diesem Band.
Howson, Colin, "The Logic of Bayesian Probability," in: D. Corfield und J. Williamson (Hg.), *Foundations of Bayesianism*. Dordrecht, Boston, and London: Kluwer, 2001, 137-159.
Howson, Colin und Peter Urbach, *Scientific Reasoning. The Bayesian Approach*. 2. Aufl., Chicago and La Salle, Ill.: Open Court, 1993.
Musgrave, Alan, "Karl Poppers Kritischer Rationalismus." 2002, in diesem Band.
_____, "Rationality and Reliability." 2001, unveröffentl. Manuskript.
_____, "What is Critical Rationalism?," in: A. Bohnen und A. Musgrave (Hg.), *Wege der Vernunft*. Tübingen: Mohr Siebeck, 1991, 17-30.
Popper, Karl Raimund, *Logik der Forschung*. 8. Aufl., Tübingen: Mohr Siebeck, 1984.
_____, "Replies to my Critics," in: P. A. Schilpp (Hg.), *The Philosophy of Karl Popper*. La Salle, Ill.: Open Court, 1974, 961-1197.
Rutte, Heiner, "Basisproblem und Vernünftigkeitideal - eine skeptische Kritik." 2002, in diesem Band.
Schurz, Gerhard, "Karl Popper, Deduktion, Induktion und Abduktion." 2002, in diesem Band.
Simonyi, Károly, *Kulturgeschichte der Physik*. Thun und Frankfurt am Main: Harri Deutsch, 1990.