

# Realismus und Skepsis

*Thomas Bonk*

## I

Einer in den Wissenschaften und Philosophie verbreiteten Auffassung zufolge liefern Beobachtungen und Experimente nicht nur Gründe eine Theorie der anderen in Hinsicht auf instrumentelle Brauchbarkeit vorzuziehen, sondern darüber hinaus Gründe, an die Existenz der postulierten Objekte und kausalen Prozesse zu glauben. Gründe der Annahme einer empirischen Theorie sind gleichzeitig Gründe des Fürwahrhaltens. Beispiele empirisch äquivalenter, aber miteinander theoretisch inkompatibeler Beschreibungen eines Erfahrungsbereiches stellen diese realistische Interpretation der Wissenschaften scheinbar in Frage:

Theoretical underdetermination raises acute skeptical problems. What justifies us in selecting one particular alternative from a class of mutually incompatible but empirically equivalent theories as the *correct* theory? Since by hypothesis no empirical evidence can guide us either now or in the future, such choice appears to be quite arbitrary and gratuitous.<sup>1</sup>

Unter der Bedingung der empirischen Äquivalenz scheint es keine objektiven, rationalen Gründe zu geben, die eine Beschreibung der Wirklichkeit der anderen – unvereinbaren, unübersetzbaren Beschreibung – als korrekt, wahr oder wahrscheinlich vorzuziehen. Empirische Äquivalenz bedeutet in diesem Zusammenhang die Identität der empirischen Inhalte zweier *prima facie* verschiedener Theorien. Der empirische Inhalt ist, der traditionellen Darstellung folgend, als Konsequenzklasse der betreffenden Theorie im Beobachtungsvokabular zu verstehen (ohne das viel davon abhinge, wie Beobachtung verstanden und abgegrenzt wird). Ein brauchbares Kriterium der Individuierung von Theorien für diese Fragestellung ist ihre gegenseitige Unübersetzbarkeit. Die These der Unterbestimmtheit sagt darüberhinaus, daß zu jeder Theorie, die ihren Namen verdient, empirisch unterscheidbare, unübersetzbare Alternativen in unbeschränkter Zahl und Art existieren, die mit ihr syntaktisch inkompatibel sind.

Michael Friedman versteht die Unterbestimmtheit empirischer Theorien als Prämisse eines skeptischen, nicht anti-realistischen Einwands. Allerdings ist schwer zu sehen, wie die realistische Deutung ihre Plausibilität beibehalten könnte, wenn die skeptische Schlußfolgerung in vollem Umfang zuträfe. Der Einwand trifft nicht jede Formulierung der realistischen Deutung der Wissenschaften in gleichem Maße. Eine interessante Formulierung des Realismus, die so untergraben wird, ist das Peirce-Ramsey-Lewis Ideal der

„best theory“.<sup>2</sup> Darunter wird die einfachste deduktive Systematisierung unseres gesamten empirischen Wissens verstanden, also das Ergebnis eines idealen Grenzprozesses der Forschung. Diese „best theory“ wird (oder könnte) unvereinbare, empirisch äquivalente Alternativen haben. Selbst wenn diese nicht gleichermaßen „einfach“ sind, so könnten Alternativen dafür in anderer Hinsicht stärker und informativer sein. Hintergrundinformation, oft entscheidend in konkreten Fällen äquivalenter, gegenseitig inkompatibler Beschreibungen, kann dann offenbar keine Rolle im Problem der rationalen Wahl zwischen diesen Alternativen spielen.

Ein Zeichen der philosophischen Bedeutung des schon von Descartes diskutierten Problems ist die Bandbreite der Vorschläge zur seiner Lösung<sup>3</sup>: Sie reicht von der Aufgabe des wissenschaftstheoretischen Realismus, über konventionalistische Ansätze und Entwürfe neuer und die Wiederbelebung alter Methodologien<sup>4</sup>, zu Theorien der Semantik theoretischer Terme<sup>5</sup>. Ich möchte im folgenden zwei der Vorschläge (M.Friedman, R.Boyd) vergleichen und einen der beiden weiterentwickeln. Dabei folge ich den beiden Autoren in einer Reihe von Voraussetzungen:

1. Die realistische Deutung ist einer fiktionalistischen oder instrumentellen Deutung wissenschaftlicher Theorien vorzuziehen.
2. Wir haben Grund zu glauben, daß die Fälle empirischer Ununterscheidbarkeit, die die Wissenschaften kennen, keine Ausnahmen und Einzelfälle sind. Es gibt dabei unterschiedliche Vorstellungen darüber, ob empirisch „unterbestimmte“, gegenseitig unübersetzbare Alternativen mit Notwendigkeit oder mit einiger Wahrscheinlichkeit existieren.<sup>6</sup>
3. Eine neue Explikation der Bestätigungsrelationen zwischen Theorie und relevanten Beobachtungen könnte das Problem mit einem Schlag lösen. Diesen Anspruch hatte z.B. C.Glymours „boot-strap“ Ansatz (1980), der allerdings aufgrund vieler Probleme wenig Anhänger gefunden hat. Solange wir ohne eine Bestätigungstheorie auskommen müssen, die diesen Anspruch erfüllt, ist es ratsam zu prüfen, wie weit man mit allenfalls konservativen Erweiterungen des traditionellen, methodologischen Minimums kommen kann. Dieses Minimum ist die hypothetisch-deduktive Methode, in der einen oder anderen Formulierung, mit oder (vorzugsweise) ohne einen Begriff der theoretischen Einfachheit.

Die Voraussetzungen sind natürlich umstritten und dienen hier nur als Arbeitshypothesen. Mein Ziel ist plausibel zu machen, daß die realistische Auffassung der Wissenschaften mit der Einsicht, daß mehr als ein deduktives System mit allen Beobachtungen übereinstimmen kann, kompatibel ist – ohne daß der Realismus in der Folge „metaphysisch“ wird.

## II

Beispiele aus den Wissenschaften suggerieren, daß empirisch äquivalente Alternativen (äquivalent stets verstanden relativ zu hypothetisch-deduktiven Standards des Testens) sich stark in der Sparsamkeit ihres theoretischen Apparats, ihrer Terme und Annahmen, unterscheiden können. Ein erster Versuch wird also darin bestehen, zu begründen, weshalb diese intrinsische Eigenschaft die „korrekte“ Alternative von allen anderen unterscheiden soll. Ein theoretischer „Aspekt“ physikalischer Theorien (auf die ich mich hier konzentriere), d.h. die Annahme eines Zustandes, einer Kraft, einer Teilchenklasse, eines Feld etc., soll als „überflüssig“ gelten, falls er mit formalen Mitteln zum Verschwinden gebracht werden kann, oder durch einen anderen Aspekt ersetzt werden kann, so daß (i) die empirischen Konsequenzen der Theorie unverändert bleiben; (ii) der Aspekt keiner „inneren Symmetrie“ der Theorie entspringt; (iii) der theoretische Apparat nach Wegfall oder Substitution des Aspekts nicht komplizierter wird. Es ist ebenso schwierig eine allgemeine Charakterisierung von „kompliziert“ wie von Einfachheit zu geben, aber im konkreten Einzelfall läßt sich darüber stets ein Konsens erreichen. Im Minimum bedeutet „nicht komplizierter“, daß die Theorie stets endlich axiomatisierbar bleiben soll. Die zweite Bedingung soll bestimmte Fälle unterschiedlicher Theorieformulierungen, z.B. aufgrund unterschiedlicher Wahl von Eichbedingungen, ausschließen.

Wie kann man aber begründen, daß es nicht rational ist von zwei empirisch äquivalenten Theorien diejenige, die „überflüssige“ Aspekte im obigen Sinne postuliert, als korrekte Beschreibung der Wirklichkeit anzunehmen? Die Rationalität dieser Regel ließe sich zum einen aus der Forderung nach maximaler konzeptueller Ökonomie ableiten. Die Forderung scheint aber ad-hoc und zu restriktiv, wenn sie nicht durch das Fehlen kausaler oder evidentieller Zusammenhänge zwischen jenen Aussagen, in denen der überflüssige Ausdruck eine Rolle spielt, und den Beobachtungen, die die Theorie stützen, weiter begründet wird. Die Vagheit der vieldiskutierten ersten der vier Newtonschen „rules of reasoning in philosophy“ ist dafür exemplarisch. Ein anderer klassischer Begründungsversuch ist die Anwendung des Verifikationskriterium der Bedeutung auf die „überflüssigen“ Sätze, die ja von den empirischen Konsequenzen der Theorie entkoppelt sind. Aber verifizierbar – von der linguistischen Frage, ob kognitive Bedeutung überhaupt so auffaßbar ist, ganz abgesehen – sind nicht einzelne Sätze sondern nur größere Satzgesamtheiten, d.h. die Theorie selbst. Diese Debatte muß an dieser Stelle nicht rekapituliert werden. Michael Friedman hat, auf Ideen von Whewell und Hempel gestützt, eine Antwort auf die methodologische Frage nach dem Status dieser „überflüssigen Aspekte“ vorgeschlagen, die präzise und nicht an semantische Theorien gebunden ist. Es zeichnet bekanntlich eine Theorie einem Katalog phänomenaler Verallgemeinerungen gegenüber aus, daß ihre Setzungen hypothetischer, nicht-beobachtbarer Größen die Beobachtungen und Verallgemeinerungen reduzieren, systema-

tisieren und komprimieren können. Die Setzungen tragen zur Korrektur bekannter Gesetzmäßigkeiten bei, und können die Bestätigung, die der Theorie aus einer erfolgreichen Anwendung zukommt, auf andere, z.B. zukünftige Anwendungen „übertragen“. Solche und nur solche theoretischen Aspekte, die in dieser Weise beitragen, werden durch Beobachtungen maximal bestätigt. Aufgrund dieser Überlegung folgt, daß Postulate einer Alternative, die „überflüssige“ theoretische Aspekte (Terme) enthalten, verworfen werden können. Wir können die Klasse empirisch äquivalenter Theorien (Alternativen) also in rationaler Weise – im Idealfall bis auf eine – einschränken:

By the same token, however, there are limits on the amount of theoretical structure that is to be postulated [...]: namely, no more than is required for maximally unified, and therefore maximally well-confirmed, theories [about the observable world, T.B.]. Any candidates for theoretical structure going beyond this amount are to be assigned a purely representative role; they are not to be taken literally.<sup>7</sup>

Diese Beobachtungen über die Funktion des theoretischen Apparats gehen in die richtige Richtung, und werden durch die historische Entwicklung der Relativitätstheorie zu einem gewissen Grad gestützt. Aber ganz abgesehen von den impliziten problematischen bestätigungstheoretischen Annahmen, sind die Beobachtungen in zweierlei Hinsicht zu eng.

Zum einen hat das Kriterium der „theoretischen Vereinheitlichung“ (oder Zusammenfassung, Reduktion) phänomenologischer Gesetze zwei Dimensionen, die eben erläuterte interne und eine externe. Die externe Dimension kommt ins Spiel, wenn es um die Vereinheitlichung zweier bislang unabhängiger, selbstständiger Theorien mit nicht-überlappenden Anwendungsgebieten geht. Ein Aspekt einer Theorie, der „überflüssig“ für die interne Vereinheitlichung eines Anwendungsgebiets ist, mag notwendig sein, um die Theorie mit einer anderen verschmelzen zu können. Der Aspekt kann sogar mit Hilfe dieser Theorie empirisch bestimmbar werden. Das ist der Fall für den Zustand absoluter Ruhe, oder den Begriff der absoluten Geschwindigkeit, wenn die Newtonsche Mechanik und klassische Elektrodynamik gemeinsam angewandt werden. Die kombinierte Theorie erlaubt – im Prinzip – die Bestimmung dieser Größen. Und ist es wirklich undenkbar, daß in Reichenbachs Terminologie (siehe unten) die „universelle Kraft“ Nr. 18 – als „überflüssig“ verworfen – morgen empirisch bestimmbar wird? Der Fall mag unwahrscheinlich sein, aber ich denke, die Antwort muß lauten: Nein. Welcher theoretische Aspekt „überflüssig“ ist und welcher nicht in einer Theorie oder unterbestimmten Alternative ist eine kontext-relative Angelegenheit. (Friedman, der um die Kontextabhängigkeit weiß, zieht nicht die richtige Konsequenz daraus.)

Die Abhängigkeit vom theoretischen Umfeld zeigt sich noch in anderer Weise. Ein Aspekt ist „überflüssig“ für welchen Zweck? So ist das Bohm-

sche Potential „überflüssig“ vom orthodoxen Standpunkt der Quantenmechanik, aber nicht wenn man Kausalität und Trajektorien im klassischen Phasenraum für eine Bedingung des Verstehens oder gar der Objektivität der Wissenschaften hält. Der Beitrag, den eine theoretische Größe zur Reduktion einer Menge empirischer Verallgemeinerungen leistet oder nicht leistet, ist also im allgemeinen kein hinreichendes Kriterium für ihre Unverzichtbarkeit oder „Überflüssigkeit“. (Das Kriterium sagt uns, warum „Theorie“ notwendig ist – gegen eine Berufung z.B. auf Craigs Theorem; es sagt nichts darüber ob eine instrumentelle Deutung dieses theoretischen Apparates einer realistischen vorzuziehen wäre oder nicht.)

Wir haben nach einem objektiven, formalen Kriterium und einer Regel gesucht, die aufgrund des Kriteriums zu entscheiden erlaubt, welche Alternativen in einer Klasse beobachtungsmäßig ununterscheidbarer Theorien rational verworfen werden können. Ich behaupte nicht gezeigt zu haben, daß dieser Ansatz nicht erfolgreich sein kann. Aber Friedmans Kriterium und die klassischen Kriterien, die ich erwähnt habe, helfen nicht weiter.

### III

Die *theorieinterne*, formale Klassifizierung von durch Beobachtungen ununterscheidbaren, gegenseitig unübersetzbaren Alternativen in Hinsicht auf ihre „Richtigkeit“ ist also ein problematisches Vorhaben. Daher liegt es nahe, diese Klassifizierung unter Berücksichtigung des Hintergrundwissens und der intertheoretischen Relationen, die eine gegebene Theorie zu anderen hat, zu versuchen.

Realisten in den Wissenschaften werden sagen wollen, daß gut bestätigte Theorien „angenähert deskriptiv wahr“ sind, d.h. ihre zentralen Terme nehmen auf etwas in der Wirklichkeit Bezug (R.Boyd). Experimentelle Beobachtungen geben uns, unter geeigneten Bedingungen, guten Grund zu glauben, daß die postulierten Ursachenzusammenhänge, die Teilchenarten, die Kräfte und Felder in der Natur existieren. Das gilt natürlich auch für jene Theorien, die zusammen das Hintergrundwissen ausmachen. Können die Beziehungen einer Theorie, und gegebenenfalls ihrer empirisch ununterscheidbaren Alternativen, zum jeweiligen Hintergrundwissen die relativen Gewichte zwischen den Alternativen so verschieben, daß eine rationale Entscheidung zwischen ihnen möglich wird? Es scheint so. Hat man Gründe, die Postulate oder Voraussetzungen der Hintergrundtheorien für wahr zu halten, dann stützen diese Gründe auch diejenigen empirisch äquivalenten Alternativen, die diese Postulate implizieren. Mit anderen Worten: Die konservativste Alternative ist auch die plausibelste. Diese Überlegungen kann man in folgender Regel zusammenfassen:

Es ist rational diejenigen empirisch äquivalenten Alternativen als falsch (oder wahrscheinlich falsch) zu verwerfen, die Entitäten und Ursachen postulieren, die entweder ganz unbekannt oder mit dem Hintergrundtheorien unvereinbar sind, vorausgesetzt, mindestens eine Theorie in der Klasse em-

pirisch äquivalenter Alternativen postuliert Entitäten und Ursachen, die mit dem Hintergrundwissen konform sind.

Richard Boyd illustriert den Gedankengang an Reichenbachs Untersuchung alternativer physikalischer Geometrien, die ich hier nicht besonders ausführen muß. Die dynamischen Postulate der mechanischen Systeme und die Postulate der angenommen Geometrie können danach nur gemeinsam getestet werden. Die Einführung „kompensierender“ Terme in beiden Bestandteilen der dynamischen Grundgleichungen erzeugt systematisch und in unbegrenzter Zahl beobachtungsmäßig äquivalente Beschreibungen (stets verstanden relativ zu hypothetisch-deduktiven Standards des Testens). Auf der Seite der Dynamik erscheinen diese Terme als zusätzliche Kraftfelder, die quellenlos sein können und die Maßstäbe, mit denen die Geometrie empirisch festgelegt werden könnte, verformen. Reichenbach nannte diese virtuellen Felder, wenn sie bestimmte Bedingungen erfüllen, „universelle Kräfte“. Boyd wendet die oben formulierte Regel auf diesen Fall an und begründet so, weshalb Alternativen, die jene Typen von Kräften postulieren, als falsch verworfen werden müssen, obwohl alle ihre empirischen Konsequenzen und Voraussagen nach Annahme zutreffen:

This is so because the experimental evidence which led to the adoption of our current theories of force is evidence that there really are electrical, gravitational, magnetic and other such forces and that they all do result from such matter dependent fields [...] But then, this fact – that all hitherto discovered forces arise from such fields – is, in turn, evidence that all forces have such an origin.<sup>8</sup>

Obwohl intuitiv für diesen Ansatz einiges spricht, überwiegen die Bedenken. Boyd schlägt folgenden Schluß vor: Alle Kräfte bisher haben das Merkmal *S*, also haben wahrscheinlich alle Kräfte das Merkmal *S*. Das ist eine induktive Schlußform. Boyd verwendet allerdings stattdessen den Ausdruck „Plausibilitätsbetrachtungen“. Aber was kann mit Plausibilität hier gemeint sein? Ich würde sagen, entweder „heuristische Betrachtungen“ oder induktives Schließen. Heuristische Betrachtungen können nicht gemeint sein, denn sie liefern keine rationale Rechtfertigung dafür, eine Alternative zu verwerfen, zumal wenn sie von allen relevanten Daten gestützt wird. Andererseits fehlt für die Erweiterung der Beobachtungsbasis über die Konsequenzklasse der Alternativen hinaus, und der Transfer stützender Beobachtungen aus der Hintergrundinformation, eine eigenständige Begründung. Ich sage nicht, daß der Schluß auf „alle Raben sind schwarz“ aus der Sichtung einiger Exemplare grundsätzlich nicht gilt – aber dafür müssen bestimmte Voraussetzungen, d.h. allgemeinere Annahmen und Bedingungen am Platz sein, die hier weder explizit gemacht werden noch auf der Hand liegen.

Eine größere Schwierigkeit ist die Zirkularität des Ansatzes. Auch zu den Theorien, die zusammen das jeweilige Hintergrundwissen ausmachen, können unterbestimmte äquivalente Alternativen existieren, also Alternativen, die ungewöhnliche, bizarre Ursachen, Kräfte etc. postulieren. Die Berufung auf das Hintergrundwissen gelingt nur, wenn das nicht der Fall ist, oder wenn diese Alternativen schon rational ausgeschlossen sind. Damit setzt Boyd voraus, was er zeigen will.

Freilich ist Boyds Argumentation komplizierter als ich sie hier dargestellt habe. Er behauptet: (i) Auf die jeweilige Hintergrundinformation gestützte Plausibilitätsüberlegungen führen im allgemeinen verlässlich zur Wahl (oder Aufstellung) empirisch „erfolgreicher“ Theorien. (ii) Die beste Erklärung für diesen Erfolg ist die, daß unsere Hintergrundinformation „angenähert deskriptiv wahr“ ist. Diese Ausführungen haben vor allem das Ziel, die realistische Deutung der Wissenschaften plausibel zu machen, und sind daher für unsere Zwecke ohne Bedeutung. Andererseits ist, ohne darauf im Detail eingehen zu wollen, die historische Statistik des Erfolgs von Plausibilitätsbetrachtungen dieser Art näher besehen nicht aussagekräftig.<sup>9</sup> Zum Beispiel haben Born und Heisenberg mit Erfolg, wie wir wissen, gewisse Züge der formalen Struktur der klassischen Mechanik in der Ausbildung der Matrizenmechanik beibehalten. Sie wären aber schlecht beraten gewesen, hätten sie auch die Zustandsbeschreibung im klassischen Phasenraum (durch Teilchentrajektorien in Raum und Zeit) beibehalten wollen. Zusammenfassend: Plausibilitätsargumente gestützt auf Hintergrundinformation - im Sinne Boyds - sind keine Basis für eine rationale Wahl zwischen empirisch äquivalenten, unübersetzbaren Theorien.

#### IV

Eine notwendige Bedingung für die Möglichkeit einer realistischen Interpretation der Wissenschaften ist, daß die Klasse empirisch äquivalenter Theorien nicht beliebig groß und amorph, sondern endlich (oft sogar leer) und strukturiert ist. Diese Eingrenzung auf wenige relevante, signifikante Alternativen soll im folgenden versucht werden. Die weitergehende, die Vorschlägen von Friedman und Boyd motivierende Forderung, daß die Daten idealerweise alle bis auf eine empirisch äquivalente theoretische Beschreibung eines Erfahrungsgebiets ausschließen müssen, beruht – kurz gesagt – auf einer Verwechslung der Möglichkeit von Wissen mit der Möglichkeit von Wissen, daß wir wissen.

Um die Einteilung in relevante und nicht-relevante Alternativen zu entwickeln, möchte ich den speziellen, doch typischen und wichtigen Fall einer *neuen* Theorie diskutieren, die sich empirisch bewährt hat und auf mit dem Hintergrundwissen inkompatiblen Postulaten beruht. Sie erlaubt also nicht nur genauere, bestätigte Vorhersagen als die Vorgängertheorie, sondern ihre Postulate sind auch (alle oder teilweise) unvereinbar mit allgemeineren Annahmen und Postulaten der Hintergrundtheorien. Durch ihren empirischen

Erfolg scheint die neue Theorie indirekt den Grad der Bestätigung oder die Plausibilität bewährter Postulate dieser Hintergrundtheorien zu verringern. Die betreffenden Hintergrundtheorien verlieren dann ihren Status als fundamentale Theorien, und ihre Gesetzmäßigkeiten werden gewöhnlich als für bestimmte Zwecke „angenähert“ wahr beibehalten.

Tatsächlich kann aus dem empirischen Erfolg der neuen Theorie, oder aus der Falsifizierung der Vorgängertheorie, nicht gefolgert werden, daß jene Postulate und allgemeineren Voraussetzungen falsch sind. Sie hängen nur auf sehr indirekte Weise mit Beobachtungen und Voraussagen deduktiv zusammen. Entscheidend ist vielmehr der weitere Nachweis, daß die bislang bewährten Postulate und Hintergrundannahmen auf keine Weise mit den Beobachtungen im Anwendungsbereich der Theorie vereinbar sind. Der Nachweis also, daß es zu jener Theorie keine empirisch äquivalenten Alternativen gibt, deren theoretischer Apparat diese Postulate und Annahmen als Konsequenzen hat. Es ist daher rational geboten, den „Raum der denkbaren Theorien“ zu durchsuchen und zu versuchen, Alternativen zu konstruieren, die eine, mehrere oder alle der in Frage stehenden Hintergrundsannahmen verwenden. Dies ist eine logische und mathematische Aufgabenstellung. Nur wenn sich herausstellt, daß unterbestimmte Alternativen dieser Art formal nicht möglich sind, hat man eine sichere Basis auch die allgemeineren der Postulate und Voraussetzungen der Hintergrund- und Vorgängertheorien als falsch zurückzuweisen.

Es gibt nur endlich viele solcher empirisch ununterscheidbaren Alternativen der neuen Theorie, denn wir haben die Inkompatibilität an wenigen Postulaten und allgemeinen Annahmen festgemacht. Alternativen, die dieselben Hintergrundsannahmen „retten“ betrachte ich als unterschiedliche Formulierungen, die in eine Klasse zusammengefaßt werden können. (Bei  $n$  fraglichen Postulaten gibt es maximal  $2^n$  solcher Klassen empirisch unterbestimmter Alternativen.) Dies sind die *relevanten* Alternativen oder Alternativenklassen. Die relevanten unter den empirisch ununterscheidbaren und gegenseitig unübersetzbaren Alternativen sind jene, in denen sehr allgemeine, aber auch signifikante Hintergrundsannahmen „bewahrt“ werden. Signifikanz bezeichnet hier einen kognitiven Wert, der bestimmten Annahmen zukommt, deren Aufgabe als ein Verlust an Gewissheit oder wissenschaftlichem Verstehen empfunden würde.

Es gibt – zumindest hypothetisch – eine besondere Klasse empirisch ununterscheidbarer Alternativen, die sowohl mit der neuen Theorie als auch mit allgemeinsten Annahmen der betreffenden Hintergrundtheorien inkompatibel sind. Diese hypothetischen Theorien sind radikale, aber keine relevanten Alternativen, solange sie nicht explizit konstruiert sind. Der Grund dafür ist am besten mit einer Analogie zu sehen: Ebensowenig werfen wir eine Hypothese als falsch, nur weil wir im Abstrakten oder aus historischen Betrachtungen wissen, daß ihre eventuelle Falsifikation wahrscheinlich ist. Die logische Möglichkeit – die These, daß dieser Sektor im



Raum der denkbaren Theorien nicht leer sein muß – ist keine zulässige anti-realistische Verwendung der Unterbestimmtheitstheorie. Nur tatsächlich konstruierte Theorien können Bedeutung für unsere Fragestellung haben.

Boyd's Vorschlag kann als Forderung verstanden werden, diejenige unter den empirisch äquivalenten Alternativen, die die größte Zahl der Hintergrundannahmen „bewahrt“ stärker zu gewichten als die übrigen. Die konservativste Alternative ist auch die plausibelste – und die radikalste Abweichung und Neuerung die am wenigsten plausibel. Dagegen halte ich, daß es Boyd nicht gelungen ist zu zeigen, daß objektive, begründete Unterschiede in der Plausibilität (oder der Wahrscheinlichkeit) zwischen empirisch äquivalenten Alternativen aus dem Hintergrundwissen abgeleitet werden können. (Daß es heuristisch wertvolle Differenzen zwischen den Alternativen gibt, ist unbestritten.) Wenn die Zahl und der Charakter der äquivalenten Alternativen überschaubar ist, ist eine solche problematische Gewichtung auch nicht notwendig, um die Möglichkeit einer realistischen Deutung der Wissenschaften zu verteidigen. Das Phänomen empirisch äquivalenter Theorien in den exakten Wissenschaften zeigt dann lediglich, daß Wissen und Wissen, daß wir wissen, auseinanderklaffen können. Unsere Ignoranz welche Alternative die korrekte Beschreibung der Wirklichkeit ist und welche nicht, reflektiert unter dieser Bedingung lediglich eine subjektive, temporäre Ungewißheit. Boyd hat die wichtige Rolle des Hintergrundwissens gesehen, aber falsch lokalisiert: Es liefert nicht Gründe, eine Alternative der anderen rational vorzuziehen, sondern es gliedert und strukturiert den Raum der theoretischen Alternativen.<sup>10</sup>

Damit ergibt sich folgendes Bild. Obwohl in dieser (idealisierten und seltenen) Situation kein Wissenschaftler objektiv gerechtfertigt wäre, die eine Alternative der anderen vorzuziehen, spaltet sich die wissenschaftliche Gemeinschaft in Fraktionen, von denen jede eine empirisch äquivalente Alternative (stellvertretend für ihre Klasse) unter Ausschluß der anderen annimmt. Die Wahl jeder Fraktion ist dogmatisch, d.h. es gibt keine empirischen und keine apriori Gründe für oder wider. Im allgemeinen wird eine bestimmte Wahl dadurch gerechtfertigt, daß die Alternative die meisten der als kognitiv wichtig angesehenen Hintergrundannahmen erhält, auch zum Preis komplizierterer theoretischer Strukturen. Die wissenschaftliche Gemeinschaft als Ganzes verhält sich rational in einer Situation profunder theoretischer Unsicherheit, wenn sie Dissenz toleriert und sogar fördert. Dieses Bild stimmt mit der Praxis der Wissenschaften weitgehend überein. Dagegen muß man den Vorschlägen Boyds oder Friedmans zufolge erwarten, daß jeweils nur eine Alternative unter Ausschluß aller anderen angenommen wird.

Ich habe argumentiert, daß der klassische wissenschaftstheoretische Realismus und das Phänomen empirisch äquivalenter, inkompatibler Theorien selbst unter konservativen Annahmen über die Natur der Bestätigungsrela-

tionen zwischen Theorie und Erfahrung miteinander vereinbar sind, ohne daß der Realismus „metaphysisch“ wird.

## Anmerkungen

<sup>1</sup> Friedman (1983), S. 267.

<sup>2</sup> D.Lewis (1994), S. 231ff.

<sup>3</sup> R.Descartes (1965), S. 246.

<sup>4</sup> R.Miller (1987), L.Laudan (1996).

<sup>5</sup> P.Horwich (1982).

<sup>6</sup> N.Cartwright, L.Laudan und C.Wright lehnen die These ab, weil es zu wenig stützende Beispiele gäbe. W.V.Quine und J.Earman halten dagegen, diese wenigen Beispiele genügten, die Möglichkeit einer allgemeinen empirischen Unterbestimmtheit unserer Theorien erkenntnistheoretisch akut zu machen.

<sup>7</sup> Friedman (1983), S. 335.

<sup>8</sup> Boyd (1973), S. 8. R. Miller (1987, S. 420) schreibt, der Ansatz Boyds sei der stärkste und einflußreichste in der Literatur zum Realismusproblem.

<sup>9</sup> Vgl. Miller (1987), S. 371f.

<sup>10</sup> Auch J.Earman hat in verschiedenen Publikationen die systematische Untersuchung des Alternativenraumes gefordert, allerdings auf anderem Hintergrund und mit anderem Ergebnis. Es könnte scheinen, als ob dieser Vorschlag wie der Boyds dem Einwand ausgesetzt ist, er setze schon voraus, daß die Hintergrundtheorien selbst keine empirisch äquivalenten Alternativen haben. Das ist aber nicht der Fall.

## Literatur

Boyd, Richard. 1973. Realism, Underdetermination, and a Causal Theory of Evidence. *Nous* VII: 1-12.

Descartes, René. 1965 [1644]. *Die Prinzipien der Philosophie*. Übers. A. Buchenau. 7. Aufl. Hamburg: F.Meiner.

Friedman, Michael. 1983. *Foundations of Space-Time Theories*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Horwich, Paul. 1982. How to Choose Among Empirically Indistinguishable Theories. *Journal of Philosophy* LXXIX: 61-77.

Laudan, Larry. 1996. *Beyond Positivism and Relativism. Theory, Method and Evidence*. Boulder, Co.: Westview Press.

Lewis, David. 1994. Humean Supervenience Debugged. In: *Papers in Metaphysics and Epistemology*. 1999. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 224 - 247.

Miller, Richard. 1987. *Fact and Method*. Princeton, NJ: Princeton University Press.