

wie des Einzelbewußtseins dar. Meist wird dabei (wie bei A. Comte) die „Phase“ der Philosophie, zumal der Metaphysik, ebenfalls relativiert, entweder auf „Wissenschaft“ (Philosophie-Metaphysik als Vorstadium von Wissenschaft) oder zumindest auf Weltanschauungstheorie. Man darf darauf gespannt sein, wie der Verf., dessen lebendiger Kontakt mit der modernen Mentalität, gerade auch im letzten Kapitel seines Werkes, dem Leser Bewunderung abnötigt, der Schwierigkeiten in seinem offensichtlich geplanten systematischen Werk über Religionsphilosophie Herr wird.

H. Ogiermann, S. J.

Bunge, Mario, *Foundations of Physics* (Springer Tracts in Natural Philosophy, 10). Gr. 8<sup>o</sup> (XII u. 312 S., 5 Fig.) Berlin – Heidelberg – New York 1967, Springer. 56.— DM.

Physikalische Grundlagenforschung soll die philosophischen Voraussetzungen der Physik überprüfen, ihre entscheidenden Begriffe, Formeln und Verfahren diskutieren und etwaige Widersprüche oder Mehrdeutigkeiten ausschließen; dies soll vor allem durch Axiomatisierung der physikalischen Theorien geschehen (1 f.). Der bisherige positive Ertrag dieses Bemühens ist freilich gering (5), zumal den einschlägigen Überlegungen von Einstein und Bohr-Heisenberg, welche zur Relativitätstheorie bzw. Quantenphysik führten, weithin nur eine heuristische, nicht aber eine eigentlich logisch-begründende Bedeutung zukommt, wie B. vielfach mit Recht betont. Doch die entscheidende Gefahr droht der Grundlagenforschung von ihrer eigenen „fünften Kolonne“, der positivistisch-operationalistischen Wissenschaftstheorie (8). B.s unstrittiges großes Verdienst ist es, gerade auf dem physikalischen Gebiet die Unzulänglichkeit dieser Denkweise aufgezeigt zu haben, welche in den angelsächsischen Ländern lange Zeit hindurch alles beherrschte. Dazu gehörte viel Mut und noch mehr sachliche Kompetenz, und aus dieser Kampfsituation heraus ist es verständlich, wenn bei B. manchmal das Kind mit dem Bade ausgeschüttet erscheint, in sachlicher und stilistischer Hinsicht. Ohne seine Neigung zu Polemik und Ironie hätte B. den Kampf vielleicht gar nicht aufzunehmen gewagt. Eine Rezension wird aber auf diese Schwächen hinweisen dürfen und müssen, nachdem sie die unstrittige große Leistung B.s anerkannt hat.

Als positive Begründung für den erkenntnistheoretischen Realismus, den B. vertritt, findet man eigentlich nur die Bemerkung: „Jede physikalische Theorie setzt die *philosophischen Hypothesen* voraus, daß es physikalische Objekte gibt (als vom Geist unabhängige Dinge), daß die meisten von ihnen nicht wahrgenommen werden können und daß einige von ihnen nur zum Teil erkennbar sind. Wenn man diese Hypothesen aufgäbe, verfielen man in Introspektion und Mystizismus.“ (59, Kursivdruck im Original) Das wäre gut und schön, wenn B. in anderen Veröffentlichungen nicht auch ganz vernünftige Dinge für Mystizismus erklären würde, z. B. die Annahme eines von der Materie verschiedenen psychischen Agens im Menschen.

B. betont immer wieder sehr mit Recht, daß die Begriffe einer physikalischen Theorie nur in äußerst mittelbarer Weise mit den direkten Beobachtungsgegebenheiten in Zusammenhang stehen. Aber was heißt eigentlich „beobachten“? B. sagt einmal von den physikalischen Feldgrößen, sie seien nicht selbst beobachtbar, sondern nur einige ihrer Auswirkungen auf molare Systeme seien beobachtbar (228). Aber sind nicht auch bei den Makrokörpern eigentlich nur ihre Auswirkungen auf unsere Sinnesorgane beobachtbar? Wenn man dies mit Hinweis auf die objektivierende Tendenz der Sinneswahrnehmung ablehnt, müßte man sagen, daß wir Dinge beobachten, die es gar nicht gibt, nämlich Farben, Töne usw. Und wenn man sagt, wir beobachteten nicht Farben, sondern ein selektives optisches Reflexionsvermögen, dann müßte man konsequenterweise auch sagen, daß wir physikalische Feldgrößen beobachten; denn der Schluß auf die Feldgrößen ist nicht sehr viel mittelbarer als der Schluß auf das selektive Reflexionsvermögen. Fragen dieser Art werden bei B. praktisch übergangen mit der Bemerkung, sie gehörten zur Sinnesphysiologie und nicht zur physikalischen Grundlagenforschung.

Die besondere „Vorliebe“ B.s gilt der Kopenhagener Interpretation der Quantenphysik. Als Hauptvertreter des Operationalismus zählt er Mach, Eddington, Heisenberg und Bridgman auf (27). Einstein wird also ausgenommen, obwohl er

doch bei der Begründung der speziellen Relativitätstheorie ganz in operationalistischem Sinn vorgeing: weil er sich später bekehrt habe (203). Aber auch Heisenberg hat sich später weitgehend „bekehrt“, wie B. gelegentlich zugibt (292); doch B. braucht Heisenberg einfach als „Buhmann“, um ihn „abschießen“ zu können. (Eine derartige Ausdrucksweise erscheint in Anbetracht des Stils von Bunge nicht als unangemessen.)

Nach einem ersten Kapitel über das „Handwerkszeug“, nämlich über Form und Inhalt, Prädikate, Hypothesen, Theorien und Theorienprüfung, und einem zweiten Kapitel über „Protophysik“, d. h. unter anderem über physikalische Wahrscheinlichkeit, Zeitauffassung und Geometrie, wird aus der klassischen Mechanik die Mechanik der Massenpunkte und der Continua behandelt, aus den klassischen Feldtheorien die Maxwell'sche Theorie, die spezielle und die allgemeine Relativitätstheorie, und schließlich wird die nichtrelativistische Quantenmechanik des Ein-Teilchen-Problems diskutiert. Die statistische Physik mit ihren doch zweifellos gewichtigen Grundlagenfragen wird also ausgelassen. Vielleicht nicht zufällig; denn hier würde ein ziemlich schwacher Punkt in der Position B.s berührt: In scharfem Gegensatz zu der üblichen Interpretation der Wahrscheinlichkeit als objektiver relativer Häufigkeit oder als eines Maßes der subjektiven Erwartung definiert B. im Anschluß an K. Popper (244) die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses als die „natürliche Disposition des Ereignisses, einzutreten“ (90), worunter eine „objektive, aber potentielle Eigenschaft“ (92, 253), eine „objektive Geneigtheit (propensity)“ (293) verstanden sein soll. Das ist alles, was an positiver Erklärung gesagt wird, und es erscheint in Anbetracht der heftigen Polemik gegen die anderen Wahrscheinlichkeitsauffassungen als sehr wenig. Schließlich spricht auch der vielgescholtene Heisenberg von „objektiven Potentialitäten“, und fast alles, was B. an Heisenberg kritisiert, ist nur ein Versuch, diesen Begriff mit mehr Inhalt zu füllen.

Bei der Axiomatisierung der klassischen Punktmechanik wird der Massenbegriff so festgelegt, daß nur die Ruhemasse diese Definition erfüllt (133), und das führt natürlich zu einer Polemik gegen das relativistische  $E = m \cdot c^2$  (200). Tritt damit nicht der Fall ein, vor dem B. selbst warnt, daß nämlich durch ungeeignete Axiomatisierung das physikalische Problem verdeckt wird (69)? Die Axiomatisierung der speziellen Relativitätstheorie bindet die Gleichzeitigkeitsdefinition an Lichtsignale (187) – eine Definition, die immer wieder berechtigten Anlaß gibt zu der Frage, warum nicht auch andere Signale zulässig sein sollen. Wenn man bei der Axiomatisierung von der Lorentzinvarianz aller fundamentalen Naturgesetze ausgeht, die heute den eigentlichen physikalischen Zugang zur Relativitätstheorie darstellt, kann man jedes Signal zur Gleichzeitigkeitsdefinition zulassen. Die Axiomatisierung der allgemeinen Relativitätstheorie beschränkt sich unnötigerweise auf isolierte Systeme, schließt also kosmologische Fragestellungen aus (221) – ähnlich wie schon bei der protophysikalischen Axiomatisierung des Zeitbegriffs per definitionem ein Universum ohne Anfang und Ende angesetzt wird, weil man sonst unphysikalische, übernatürliche Hypothesen einführen müsse (97).

Bei der Deutung der Quantenphysik ist das entscheidende Problem das der Reduktion der Wellenfunktion. Sie ergibt sich aus der Forderung, daß zwei unmittelbar aufeinander folgende Messungen derselben Größe an demselben Mikroobjekt den gleichen Wert ergeben sollen. (Beispiel: Ein Elektron mit vorheriger breit ausgedehnter Wellenfunktion erzeugt in einer Fotoplatte eine Spur. Die einzelnen Schwärzungspunkte dieser Spur stellen die Resultate rasch aufeinander folgender Ortsmessungen dar und liegen im Vergleich zu der ursprünglichen, breit ausgedehnten Wellenfunktion eng beieinander, stellen also angenähert das gleiche Resultat dar). Dieses Problem wird bei B. im Anschluß an Margenau nicht gelöst, sondern als nichtexistent bezeichnet; zwei unmittelbar aufeinander folgende Messungen ergeben nach B. nicht dasselbe Resultat (283). Der Rez. hat die Argumentation Margenaus nie verstehen können und kann auch die Argumentation B.s nicht verstehen. Die Gedanken der Arbeiten von G. Ludwig, Daneri-Prosperti-Loinger und anderen, die wenigstens einen Teil zur Lösung dieses Problems beitragen, werden von B. nicht erwähnt.

Die vorstehende Kritik ist durch die scharfe Polemik, die B. übt, provoziert. Dennoch gehört B.s Buch zweifellos zu den Standardwerken der physikalischen

Grundlagenforschung. Nur sollte man es nicht für sich allein lesen (was wohl gar nicht möglich ist), sondern gleichsam als Kommentar zu der übrigen einschlägigen Literatur. Dann findet man bei B. alles das, was sonst nirgends gesagt wird und was doch gesagt werden muß, damit die ganze Problematik zur Darstellung kommt.

W. Büchel, S. J.

Kraft, Viktor, *Die Grundlagen der Erkenntnis und der Moral* (Erfahrung und Denken, 28). 8<sup>o</sup> (146 S.) Berlin 1968, Duncker & Humblot. 24.80 DM.

K. schreibt in Teil I der Erkenntnis die Rolle zu, eine verlässliche invariante Ordnung in Erlebnisse zu bringen, um im aktiven Leben Absichten realisieren zu können (15). Im II. Teil (Die Grundregel der Moral) geht K. von einem allgemein menschlichen Streben nach Begehren-Befriedigung aus. Eine Begründung der allgemeinen Verbindlichkeit der Moral sieht er darin, daß alle Menschen gleich sind und somit keiner den anderen übervorteilen darf. Das egoistische Ziel der Begehren-Befriedigung für den Einzelnen allein ist zur Erkenntnis der Gleichheit aller Menschen widersprüchlich.

Teil I: „Die Erkenntnis ist letztlich nur zu begreifen und zu begründen als Mittel für das aktive Leben. Sie wird durch das Bedürfnis bestimmt, daß der Mensch eine verlässliche Ordnung der Erlebnisse braucht, um sein Verhalten selbständig bestimmen zu können. . . . Die Erkenntnis beruht so auf einem Handeln, einem geistigen und einem körperlichen. Und die Anerkennung des Urteils als gültig, als Erkenntnis erfolgt ebenfalls durch das praktische Verhalten im Denken und im Handeln. Die Erkenntnis wurzelt im Leben und erhält von diesem ihre konstituierenden Bedingungen. Diese pragmatische Grundlage der theoretischen Erkenntnis ist der Sinn eines wohlverstandenen Pragmatismus.“ (90 f.) Erkenntnis ist als Ordnung der Erlebnisse im Hinblick auf weiteres Handeln sicher von unerlässlicher Bedeutung. Aber die Frage „was ist Erkenntnis“ wird noch nicht damit beantwortet, daß man angibt, wozu sie unmittelbar nützlich und verzweckbar ist. So zeigt sich schon im Ansatz K.s eine so enge Grenzziehung, daß eine befriedigende Lösung der gestellten Probleme nicht gelingen kann. Man ließe sich vielleicht auf diese Fragestellung ein, wenn die Erkenntnis als Vorstufe des praktischen Handelns auf Freiheit hin dargestellt würde. Dies ist jedoch ein Begriff, der im 1. Hauptteil keine Rolle spielt (in einer Abhandlung über Erkenntnis nicht ohne Recht). Auch im 2. Teil scheint es lediglich um Handlungsfreiheit zu gehen; „Freiheit des Handelns ist die Bedingung dafür, daß man erreichen kann, was man begehrt.“ (116)

Die Erkenntnis als Ordnung von Erlebnissen benötigt Normen der Ordnung: Identität und Widerspruchslosigkeit. Aber: „Diese können ihre Gültigkeit deshalb nicht als Erkenntnis der Wirklichkeit erhalten; sie gelten nicht, weil sie wahr sind, sondern weil sie unbedingt notwendig für Ordnung sind. . . . Ihre Gültigkeit beruht somit darauf, daß sie unerlässliche Bedingung von Ordnung und damit für Erkenntnis sind. Die Gültigkeit der Ordnungsnormen ist somit teleologisch begründet als Bedingung für die Erreichung eines Zieles.“ (22) Die allgemeine Gültigkeit erhellt daraus, daß das Ziel der Ordnung von jedem angestrebt werden muß (23). Hier wäre ein Phänomen gegeben, das bei näherer Untersuchung weiter tragen würde als der Ansatz K.s. Wieso ist das Widerspruchsprinzip (Wpr) für unser Denken unerlässlich? Die Begründung K.s erklärt nicht das Phänomen der unbedingten Notwendigkeit. Selbst wenn man zugesteht, daß es möglich ist, die Notwendigkeit des Wpr im logischen Sinn (nur diesen kennt K.) unabhängig von der ontologischen Geltung des Prinzips zu erkennen, so ist die Allgemeingültigkeit des Prinzips, so wie es sich uns aufzwingt, nicht einfachhin eine Frage von Zweckmäßigkeit für Ordnung, eine praktische (und in diesem Sinne notwendige) Einrichtung für Verständigung und Handeln. Das Phänomen des Wpr ist viel weitgreifender: es beansprucht unbedingte, absolute, allgemeinste Geltung vor jedem Handeln. In diesem seinem Charakter läßt es sich natürlich nicht verstehen, wenn man darauf verzichtet, sich darüber Gedanken zu machen, was es inhaltlich besagt. Hier wäre dann genau der Punkt, wo auch K. ohne das Wort „Sein“ nicht mehr auskäme: wenn Sein ist, so ist unmöglich unter derselben Rücksicht Nicht-Sein. Man kommt bei der Einsicht in das Wpr nicht um ein apriorisches Wissen des Menschen um das Sein herum. Denn die Einsicht in das Wpr kann nicht von