

aus der Feder von *Hans Freyer* zuteil geworden — durchaus verdienstermaßen. Dank und Anerkennung gebührt aber auch dem Übersetzer *D. H. J. Helle*, Assistent am Seminar für Sozialwissenschaften der Universität Hamburg. Die Originalausgabe des Werkes erschien 1964 in einem holländischen Verlag und in holländischer Sprache; einige Bezugnahmen auf holländische Verhältnisse erinnern noch daran; davon abgesehen aber kommt dem Leser nicht zu Bewußtsein, es mit einem ursprünglich in fremder Sprache geschriebenen Werk zu tun zu haben.

O. v. Nell-Breuning, S. J.

d'Espagnat, Bernard, *Conceptions de la Physique Contemporaine. Les interprétations de la mécanique quantique et de la mesure*. Gr. 8° (154 S., 1 Fig.) Paris 1965, Hermann. 24.— F.

In der physikalischen Fachliteratur, dem philosophischen Erkenntnistheoretiker somit weithin unzugänglich, ist seit Jahren eine Diskussion darüber im Gange, wie sich der erkenntnistheoretische Realismus, der jedem Naturwissenschaftler von Hause aus zu eigen ist, mit dem quantenphysikalischen Formalismus, insbesondere der Theorie des Meßprozesses, vereinbaren lasse; E., theoretischer Physiker, hat in seinem Buch diese Diskussion gleichsam nachvollzogen. Die hauptsächlichliche Schwierigkeit ergibt sich daraus, daß der quantenphysikalische Formalismus für einen und denselben Meßprozeß zwei verschiedene Beschreibungsweisen verwendet: einmal die Reduktion der Wellenfunktion, sodann die Beschreibung als „gewöhnliche“ physikalische Wechselwirkung zwischen Meßobjekt und Meßapparat. (Eine mathematik-freie Erklärung dieser Fachausdrücke findet der Leser in: W. Büchel, Philosophische Probleme der Physik [Freiburg i. B. 1965] 314 ff., 334 ff.) Diese beiden Beschreibungsweisen liefern, das ist der seit langem bekannte und von E. nochmals herausgestellte Sachverhalt, *nicht* genau dieselben physikalischen Ergebnisse (vgl. Büchel 336 ff.); in gewissen Fällen erfolgt sogar eine Reduktion der Wellenfunktion eines Objekts, mit welchem der Meßapparat gar nicht mehr in physikalischer Wechselwirkung steht (EPR-Paradoxon [vgl. Büchel 323 ff., 369 ff.]); was hat das zu bedeuten?

Zum Ausgangspunkt seiner Diskussion nimmt E. die erkenntnistheoretisch-realistische Arbeitshypothese, daß eine objektive materielle Wirklichkeit existiere und daß sie im Prinzip mit den Mitteln der Physik adäquat beschrieben werden könne. Diese adäquate Beschreibungsweise muß wohl, innerhalb seiner Geltungsgrenzen, der quantenphysikalische Formalismus liefern; denn wie könnte er sich sonst tausendfach immer wieder bewähren? Bei dem Meßprozeß wird aber, wie oben angegeben, diese Beschreibungsweise innerlich widersprüchlich, und zwar nicht, weil die Geltungsgrenzen des Formalismus berührt würden, sondern nur und ausschließlich, weil der „Beobachter“ mit ins Spiel kommt.

Man hat eingewandt, der von E. herausgestellte Widerspruch sei unreal, weil die Reduktion der Wellenfunktion nicht als strenge, sondern nur als idealisiert-angenäherte Beschreibungsweise aufzufassen sei (Daneri-Prosperti-Loinger in: *Nuovo Cimento 44 B* [1966] 119, hier 128). E. hat, den Einwand vorwegnehmend, auf Beispiele hingewiesen, in denen nach dieser Deutung ein Mensch in idealisierter Annäherung in tausend Stücke zerrissen, in genauer Wirklichkeit aber auch noch ein wenig heil und lebendig sein müßte; zwischen einer solchen „idealisierten Annäherung“ und „genauen Wirklichkeit“ besteht aber nach dem klaren Zeugnis unseres Bewußtseins ein eindeutiger Widerspruch (128 f.).

Könnte man annehmen, daß der quantenphysikalische Formalismus ganz allgemein nur eine unvollkommene, idealisiert-angenäherte Beschreibung der Wirklichkeit böte? Diese Auffassung vertreten alle jene physikalischen Autoren, die versuchen, die Quantenphysik mit ihrer Problematik durch einen adäquateren und vollkommeneren Formalismus zu unterfangen. Aber diese Ergebnisse waren bisher so kümmerlich, daß sie nicht einmal bei den Physikern, die der Quantenphysik kritisch gegenüberstehen, Anklang finden konnten. Der Rez. möchte jedoch die Frage anmelden, ob nicht mit der Möglichkeit zu rechnen sei, daß der menschliche Geist in seiner Abhängigkeit von dem für solche Zwecke doch immerhin nicht ganz unproblematischen Instrumentarium der Sinnesorgane eben bei der Quantenphysik

als einer inadäquat-symbolischen Beschreibung der objektiven Realität stehenbleiben müsse. Gelegentlich taucht ein solcher Gedanke auch bei E. kurz auf (98 f., 121).

Da die realistische Konzeption keine Lösung zu bieten scheint, untersucht E. die positivistische Alternative, sei es in ihrer ursprünglichen Form, sei es in der vor allem auf N. Bohr zurückgehenden Modifikation. Ihre hauptsächlich Schwierigkeit liegt darin, daß sie in letzter Konsequenz immer irgendwie auf eine Art Solipsismus hinausläuft. Rein naturwissenschaftlich läßt sich dagegen natürlich nichts einwenden, aber E. empfindet es doch als „unbefriedigend“. E. macht in diesem Zusammenhang auf den interessanten Umstand aufmerksam, daß in der Geisteshaltung des praktizierenden modernen Physikers zwei Mentalitäten friedlich miteinander koexistieren, die aus radikal entgegengesetzten philosophischen Ursprüngen stammen: die empiristisch-positivistische Bereitschaft, gegebenenfalls die scheinbar evidentesten Selbstverständlichkeiten in Frage zu stellen, und die idealistisch-pythagoreische instinktive Neigung, die „eleganteste“ Gleichung für die richtige zu halten. Diese Koexistenz zweier so entgegengesetzter Mentalitäten macht nach Ansicht des Rez. deutlich, wie unberechtigt das beliebte Verfahren ist, die Mentalität eines erfolgreichen Physikers als Beweis für die Richtigkeit einer verwandten philosophischen Richtung anzuführen.

Der Positivismus in all seinen Schattierungen ist dadurch charakterisiert, daß er entscheidend das Bewußtsein des Beobachters ins Spiel bringt, während die realistische Konzeption, so wie sie zunächst betrachtet wurde, in ihrer Beschreibungsweise gerade ohne den Rückgriff auf das Bewußtsein auszukommen versucht. Könnte man nun die Schwierigkeiten der realistischen Position nicht vermeiden durch die Annahme, daß die Materie nur dann in Strenge der Quantenphysik unterliege, wenn sie nicht an ein Bewußtsein angekoppelt ist? Wäre es nicht eine naheliegende Vermutung, daß nicht nur die Materie des Gehirns auf das Bewußtsein, sondern auch das Bewußtsein auf die Materie des Gehirns einwirke? Der Physiker E. P. Wigner hat einmal solche Gedanken zu formulieren versucht; E. referiert sie, obwohl auch auf dieser Grundlage keine Lösung für das EPR-Paradoxon ersichtlich zu sein scheint.

Mit einem ausführlichen Verzeichnis der einschlägigen fachphysikalischen Literatur schließt E. sein Buch, das nicht so sehr eine Lösung bieten als vielmehr die Problemstellung klar herausarbeiten will. Nur eines ist sicher, daß wir nämlich auch die selbstverständlichsten der aus der Vergangenheit übernommenen Denkansätze neu überprüfen müssen; denn „weder der hl. Thomas noch Lenin“ (143) hätten ihre Thesen ungeändert gelassen, wenn ihnen unsere heutige Problematik bekannt gewesen wäre.

W. B ü c h e l, S. J.

Mittelstaedt, Peter, *Philosophische Probleme der modernen Physik*. 2., wesentl. erweiterte Auflage (B.I.-Hochschultaschenbücher, 50/50a). Kl. 8° (208 S.) Mannheim 1966, Bibliographisches Institut. 6.80 DM. — Ders., *Verborgene Parameter und beobachtbare Größen in physikalischen Theorien* (Vortrag auf dem „International Symposium on the Foundations of Physics“) Oberwolfach 1966. Preprint.

Für die 1. Aufl. der „Philosophischen Probleme“ vgl. Schol 39 (1964) 251. In die 2. Aufl. wurde nun auch eine ausführliche Behandlung der allgemeinen Relativitätstheorie, also des Begründungsproblems der euklidischen bzw. nichteuklidischen Geometrie, aufgenommen. Dabei kommt es in der Auseinandersetzung mit der Auffassung von P. Lorenzen zu einer wesentlichen Klärung der erkenntnistheoretischen Gesamtposition M.s, der nun eindeutig unter einer „apriorischen“ Begründung der Logik, Arithmetik, Geometrie usw. die Begründung aus einer vorwissenschaftlichen *Erfahrung* versteht. Das sei sogar schon die Auffassung Kants gewesen: Nach Kant sei zwar die Dreidimensionalität und die Metrisierbarkeit des Raumes für die Erfahrung als solche konstitutiv, die Euklidizität dagegen gehöre zu der nur möglichen, aber nicht notwendigen Strukturierung der vor-geometrischen, d. h. vorwissenschaftlichen, Erfahrung. Gemeint ist dabei die Erfahrung von der Konstruierbarkeit der für die euklidische Geometrie relevanten Begriffe (58).

Mit dieser immerhin etwas ungewohnten Kantinterpretation will M. wohl vor allem eine Verbindungslinie von Kant zu dem „operativen Apriori“ ziehen, mit dem