

Philosophische Konsequenzen der Quantentheorie

Wer über die Quantentheorie nicht entsetzt ist,
hat sie nicht verstanden (Niels Bohr)

(1) Diskontinuität

„Die Natur macht keine Sprünge“, so hatte Leibniz die naturphilosophische Grundannahme der Kontinuität formuliert. Bereits 1900 ergaben aber Experimente von Max Planck an schwarzen Körpern, dass deren Strahlung bei erhöhter Temperatur nicht kontinuierlich, sondern unstetig, in Form diskreter Einheiten abgegeben wird.

(2) Komplementarität

Die nächste Erschütterung ist der Dualismus von Welle und Teilchen, der sich sowohl beim Licht als auch bei der Materie zeigt. Die Kopenhagener Deutung führt nun zu der bedeutenden Einsicht, dass dieser Dualismus im mikrophysikalischen Bereich nicht überwunden werden kann. Dafür benutzt Bohr den Begriff der *Komplementarität* (vgl. Esfeld 132).

(3) Beobachtungsabhängigkeit

Ein weiteres wichtiges Ergebnis der Kopenhagener Deutung ist, dass man physikalische Systeme nicht unabhängig von der Möglichkeit ihrer Beobachtung beschreiben könne; damit ist der erkenntnistheoretische Realismus aufgegeben. Wegen der Wechselwirkung zwischen Versuchsanordnung und Phänomenen ließe sich überhaupt nicht sagen, wie die Objekte „wirklich“ sind. Heisenberg behauptet sogar (unter Rückgriff auf aristotelische Begriffe), dass erst durch unsere Beobachtung die mikrokosmischen Objekte aus dem Bereich der Möglichkeit in den der Wirklichkeit übertreten. Hier ist (wie schon Berkeley annahm) offensichtlich Sein = Wahrgenommenwerden. Physikalische Theorien sind nicht mehr als die Interpretationen unserer selbsterzeugten Beobachtungen.

(4) Wahrscheinlichkeitsaussagen

Zudem ist die Quantenmechanik nicht deterministisch: „Weil nur Wahrscheinlichkeiten für die Ergebnisse der Messungen zustandsabhängiger Eigenschaften von Quantensystemen vorausgesagt werden können, ist die Quantentheorie die erste grundlegende physikalische Theorie, die einen Indeterminismus und einen objektiven Zufall zuzulassen scheint“ (Esfeld 54). Die Zustände der atomaren Teilchen sind „verschmiert“.

Dagegen richten sich sowohl Einsteins berühmter Satz „Gott würfelt nicht“ als auch das Gedankenexperiment mit Schrödingers Katze.

(5) Holismus

Die neuzeitlichen Naturwissenschaften (einschl. der Relativitätstheorie) gingen davon aus, dass alle Objekte (a) raum-zeitlich lokalisiert, (b) separiert (voneinander getrennt) sowie (c) individuiert sind. Hingegen folgt aus der Quantentheorie:

(a) Physikalische Systeme sind überhaupt nicht lokalisiert (Esfeld 52).

(b) Sie haben nicht voneinander unabhängige „intrinsische“ Eigenschaften, sondern sind miteinander „verschränkt“ (55f.).

(c) „Quantensysteme sind keine unterscheidbaren Individuen. ... Wir können nicht ein Quantensystem kennzeichnen und es dann wiedererkennen.“ (58f.)

Daraus folgt: Im Mikrokosmos existieren weder Dinge noch Ereignisse, sondern nur Relationen (Beziehungen), die sich aus dem Ganzen der Natur ergeben (76ff.). Es sei also nicht nur wissenschaftstheoretisch, sondern auch ontologisch erforderlich, einen Holismus zu vertreten (57).

Literaturhinweise

Michael ESFELD: Einführung in die Naturphilosophie. Darmstadt 2002. Kap. 5 und 6

Bruno HELLER: Fragen der Philosophie, Teil II. o.O. 2001. Kap. 7 (Book on Demand 3-8311-2083-8)