

## Bohr zum Determinismus und Indeterminismus in der Physik

1958 verfasste Bohr einen Beitrag für „Philosophy in the Mid-Century“ (siehe Lektüre). Darin beschreibt er den Determinismus der klassischen Physik und den Indeterminismus der Quantenphysik folgendermassen: *In der Newtonschen Mechanik, in welcher der Zustand eines Systems materieller Körper durch ihre augenblicklichen Lagen und Geschwindigkeiten bestimmt ist, war es möglich den Zustand des Systems zu jeder anderen Zeit eindeutig zu bestimmen. Eine solche ideale Form kausaler Beziehungen wird durch den Begriff Determinismus ausgedrückt. Bei der Beschreibung elektromagnetischer Phänomene konnte eine deterministische Beschreibungsweise dadurch aufrechterhalten werden, dass zusätzlich die Richtung und Intensität der elektromagnetischen Kräfte an jedem Punkt des Raumes zu einer gegebenen Zeit einbezogen werden. In dieser Hinsicht änderte sich die Sachlage nicht wesentlich mit der Einsteinschen Relativitätstheorie. Eine neue Epoche wurde mit Plancks Entdeckung des elementaren Wirkungsquantums eingeleitet. Es wurde damit klar, dass die anschauliche Darstellung der klassischen physikalischen Theorien eine Idealisierung ist, die nur für Phänomene gilt, bei deren Analyse alle in Betracht kommenden Wirkungen genügend gross sind, um eine Vernachlässigung des Wirkungsquantums zu gestatten. Während diese Bedingung bei Phänomenen im gewöhnlichen Massstab völlig erfüllt ist, zeigen experimentelle Untersuchungen über atomare Teilchen neuartige, mit deterministischer Analyse unvereinbare Gesetzmässigkeiten.* Hier gibt Bohr einen Rückblick, wie die Bestimmtheit der Materie mit dem Vordringen in ihre kleinsten Strukturen fallen gelassen werden musste. Der zuletzt genannte Indeterminismus in der Quantenphysik war seit den späten 20er-Jahren der Grundstein der *Kopenhagener Deutung* und Stein des Anstosses für die *Bohr-Einstein-Debatte*.

(Lesenswerte Lektüre: „Atomphysik und menschliche Erkenntnis II“ von Niels Bohr, 1966)