

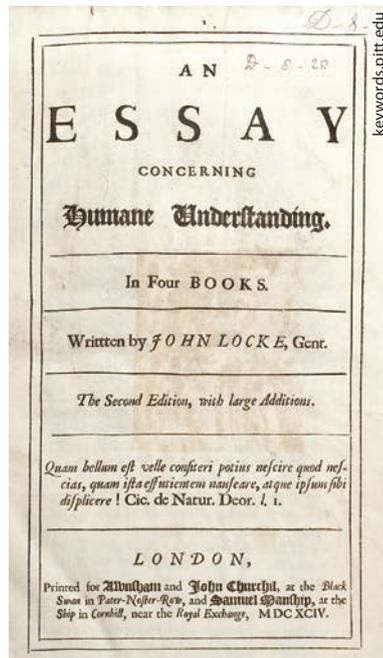
## ■ Realismus und Quantentheorie

Zu „Kann man Atome sehen?“ von Roland Bennewitz und Nico Strobach, März 2015, S. 37

Albert Einstein definierte seinen Realismus 1935 wie folgt [1]: „The reality criterion. If, without in any way disturbing a system, we can predict with certainty (i. e., with probability equal to unity) the value of a physical quantity, then there exists an element of reality corresponding to the physical quantity.“ Das bedeutet in Einsteins realistischem Weltbild, dass die gemessene Eigenschaft schon vor der Messung da ist und nicht erst danach, wie die Quantentheorie wegen Heisenbergs Unbestimmtheitsrelation fordert. Realismus und Quantentheorie widersprechen sich also.

Wie ist der Antirealismus definiert? Gegen den Realismus gab es schon vor der Quantentheorie zwei Gegenpositionen: Kants transzendente Philosophie und den Positivismus (in der Form Machs), den Einstein und Heisenberg zunächst benutzt, dann aber abgelehnt haben mit Einsteins These: „Erst die Theorie entscheidet darüber, was man beobachten kann.“

Die Quantentheorie ist von Materialisten als Idealismus bekämpft worden. Was ist eine Idee? Im Aufsatz wird vorbildlich John Lockes „idea“ erklärt als „Begriff, der genug anschaulichen Gehalt hat, um sinnvoll zu sein.“ Der berühmteste Idealist ist Platon. Im letzten Buch der Politeia zeigt er am Beispiel des Zügels, was er Idee nennt: die Struktur der Wirklichkeit, die dem Reiter das Lenken seines Pferdes möglich macht, die Funktion des Zügels. Der Begriff ist das Bild der Idee in uns; das Wort ist das Bild des Begriffes in der Sprache. Wo sind die Ideen? Aristoteles: Die Idee der Katze ist in den Katzen, grob vergleichbar mit der DNA. Johannes Kepler: Ideen sind Schöpfungsgedanken in Gott. John Locke: Ideen sind Begriffe im menschlichen Geist. Diese historische Tendenz versandet in der heutigen



Der englische Philosoph John Locke (1632 – 1704) stellte Ende des 17. Jahrhunderts grundsätzliche Überlegungen über die Eigenschaften von Materie und die Wahrnehmung an.

Benutzung des Wortes „Idee“ als Einfall oder als *quantité négligeable*: „Halten Sie Ihren Pinsel eine Idee höher!“

Ich erwähne die verschiedenen Begriffe des Wortes „Idee“ aus folgendem Grund: Die Krümel-Atom-Vorstellung der Kinder (J. Piaget) ähneln der *idea of solidity* von Locke. Aber die Atome der Quantentheorie, z. B. in ihrer perfekten Gleichheit, haben größere Nähe zu Platons idealistischen Atomen. So dachte Heisenberg (vgl. den Anfang von [2]).

Im realistischen Weltbild ist die physische Wechselwirkung fundamental. Diese spielt in der Quantentheorie nicht die entscheidende Rolle, wie auch das folgende Beispiel zeigt. Diese neue Physik hat vielmehr als zentralen Begriff denselben wie der Idealismus: die Einheit.

So kann das Subjekt noch nach der Wechselwirkung des Lichtes mit dem Atom bestimmen, ob sein Objekt, ein Atom, einen Ort (Teilchen) oder einen Impuls (Welle) hat, indem der Physiker die Fotoplatte hinter der Linse von der Bildebene in die Brennebene schiebt. (delayed choice, siehe [3]). So sind noch jenseits aller Störungen durch

Apparate Atom und Physiker untrennbar.

Fritz Siemsen

- [1] A. Einstein, B. Podolsky und N. Rosen, Phys. Rev. **4**, 777 (1935)
- [2] W. Heisenberg, Der Teil und das Ganze (1969)
- [3] C. F. v. Weizsäcker, Ortsbestimmung eines Elektrons durch ein Mikroskop, Z. f. Phys. **70**, 114 (1931)

## ■ Falsche Unsicherheit

Zu: „Datiertes Eisen“, März 2015, S. 25

Mit Freude habe ich den kurzen Bericht über die Eisen-60-Halbwertszeitmessung von A. Wallner et al. zur Kenntnis genommen. Allerdings verwunderte mich sehr, dass Sie den Messwert von  $(2,50 \pm 0,12)$  Millionen Jahre als „mit einer Unsicherheit von nur zwei Prozent gemessen“ bezeichnen. Vielleicht waren zu viele Zahlen im Abstrakt und Sie haben den Wert  $(2,60 \pm 0,05) \times 10^6$  Jahre im Auge gehabt. Der allerdings stammt aus einer (falschen) Mittelung des Wallner-et-al.-Wertes mit einem älteren, wesentlich genaueren Wert einer deutsch-schweizerischen Kollaboration (G. Rugel et al., Phys. Rev Lett. **103**, 072502 (2009)), der selbst einen Fehler von nur 1,5 Prozent hat, und deswegen ebenso erwähnenswert gewesen wäre. Dies soll auf keinen Fall die Bedeutung der Messung von Wallner et al. schmälern.

Thomas Faestermann

Die Redaktion behält sich vor, Leserbriefe zu kürzen.

Prof. Dr. Fritz Siemsen, Goethe-Universität, Frankfurt/Main

Dr. Thomas Faestermann, TU München