

Übung für Fortgeschrittene (B 3; C 3):

# Interpretationen der Quantentheorie

Mi. 14-16, Philosophisches Seminar, LFB 1, MiÜR

*Die Quantentheorie stellt das Fundament der modernen Physik dar, ihre empirische Bestätigung hat in den Naturwissenschaften bislang unerreichte Präzision und Ausmaße erlangt. Und obwohl die Anwendung ihres abstrakten mathematischen Formalismus unstrittig und technisch höchst erfolgreich ist - man schätzt, dass heute beinahe ein Drittel des Bruttosozialprodukts der Hochtechnologieländer auf Anwendungen der Quantentheorie zurückzuführen ist -, herrscht bezüglich einer geeigneten Interpretation der Quantentheorie seit ihren Entstehungstagen alles andere als Einigkeit. Keine andere Theorie berührt in so tiefliedender Weise unsere Vorstellungen von physikalischer Realität, Messung, Subjekt-Objekt-Verschrankung, Lokalität oder Separabilität. Das Seminar versucht einen Einstieg in die Interpretationsdebatte unter besonderer Berücksichtigung des Buches von Albert (1992), von dem es im Klappentext heißt, es biete „an introduction accessible to anyone with high school mathematics“. Spezielle physikalische Vorkenntnisse sind zur Teilnahme also nicht zwingend, gleichwohl aber hilfreich.*

## Verlaufsplan

Der jeweils zuerst genannte Text soll von *allen* Seminarteilnehmern gelesen werden, zusätzliche Literaturangaben dienen – v.a. den Referenten – zur Vertiefung. Ein Seminarapparat steht in der Bereichsbibliothek des Philosophischen Seminars (LFB 1) zur Verfügung.

⇒ Internet-Empfehlung: Stanford Encyclopedia of Philosophy (<http://plato.stanford.edu>)

### 0. (21.4.) Vorbesprechung

#### 1. (28.4.) Einführung (Doppelspalt, Superpositionen etc.)

ALBERT 1992, Kap. 1

#### 2. (5.5.) Mathematischer Formalismus I

ALBERT 1992, Kap. 2a (S. 17-38); HUGHES 1989

#### 3. (12.5.) Mathematischer Formalismus II

ALBERT 1992, Kap. 2b (S. 39-60); HUGHES 1989

#### 4. (19.5.) Lokalität und Separabilität (EPR/Bell)

ALBERT 1992, Kap. 3; BELL 1987, Kap. 16; EINSTEIN et al. 1935

– (26.5.) *Dies academicus*, – (1.6.-4.6.) *Pfingstferien*

#### 5. (9.6.) Messproblem

ALBERT 1992, Kap. 4; MITTELSTAEDT 1963, Kap. III

#### 6. (16.6.) Dekohärenz; Kollapstheorien

Joos in AUDRETSCH 2002; ALBERT 1992, Kap. 5; BELL 1987, Kap. 22

#### 7. (23.6.) Quanteninformation

CLIFTON 2002; BUB und FUCHS 2003

## 8. (30.6.) Quantenontologie und Individualität

FRENCH und RICKLES 2003; HUGGETT 1999

## 9. (7.7.) Many Worlds (Everett)

ALBERT 1992, Kap. 6; BARRETT 1999, Kap. 6

## 10. (14.7.) Bohmsche Mechanik

ALBERT 1992, Kap. 7; GOLDSTEIN 2001

## 11. (21.7.) Many Minds

ALBERT 1992, Kap. 8; BARRETT 1999, Kap. 7

## 12. (28.7.) Schlussdiskussion

## Literatur

ALBERT, D. (1992). *Quantum mechanics and experience*. Harvard University Press, Cambridge, MA.

AUDRETSCH, J., Hrsg. (2002). *Verschränkte Welt*. Wiley-VCH, Weinheim.

AUDRETSCH, J. und K. MAINZER, Hrsg. (1990). *Wieviele Leben hat Schrödingers Katze?* B.I.-Wissenschaftsverlag, Mannheim.

AULETTA, G. (2000). *Foundations and Interpretation of Quantum Mechanics*. World Scientific, Singapore.

BARRETT, J. A. (1999). *The Quantum Mechanics of Minds and Worlds*. Oxford University Press, New York.

BAUMANN, K. und R. U. SEXL (1984). *Die Deutungen der Quantentheorie*. Vieweg, Braunschweig. (3., überarbeitete Auflage 1987).

BELL, J. S. (1987). *Speakable and Unspeakable in Quantum Mechanics*. Cambridge University Press, Cambridge.

BUB, J. und C. FUCHS, Hrsg. (2003). *Special Issue: Quantum Information and Computation*. Studies in History and Philosophy of Modern Physics 34(3).

CLIFTON, R. (2002). *The Subtleties of Entanglement and its Role in Quantum Information Theory*. Philosophy of Science, 69(3):S150–S167.

EINSTEIN, A., B. PODOLSKY und N. ROSEN (1935). *Can Quantum-Mechanical Description of Physical Reality be Considered Complete?* Physical Review, 47:777–780. (Deutsche Übersetzung in BAUMANN und SEXL 1984).

FRENCH, S. und D. RICKLES (2003). Understanding Permutation Symmetry. In: BRADING, K. und E. CASTELLANI, Hrsg. *Symmetries in Physics: Philosophical Reflections*. Cambridge University Press, Cambridge.

GOLDSTEIN, S. (2001). *Bohmian Mechanics*. <http://plato.stanford.edu>

HUGGETT, N. (1999). *Atomic Metaphysics*. Journal of Philosophy, 96:5–24.

HUGHES, R. I. G. (1989). *The Structure and Interpretation of Quantum Mechanics*. Harvard University Press, Cambridge, MA.

MITTELSTAEDT, P. (1963). *Philosophische Probleme der modernen Physik*. B.I.-Wissenschaftsverlag, Mannheim. 7. Auflage 1989.

REDHEAD, M. (1987). *Incompleteness, Nonlocality, and Realism*. Clarendon Press, Oxford.

WHEELER, J. A. und W. H. ZUREK, Hrsg. (1983). *Quantum Theory and Measurement*. Princeton University Press, Princeton.