

AGPhil 10: Quantum Mechanics, Time and Information

Time: Friday 11:00–13:00

Location: H3

AGPhil 10.1 Fri 11:00 H3

The Measurement Problem in Quantum Mechanics and the Surjective Environment — ●FRITZ WILHELM BOPP — Department Physik, Universität Siegen, Siegen, Germany

Starting with unitary quantum dynamics, we investigate how to add measurements. Quantum measurements have four essential components: the furcation, the witness production, an alignment projection, and an actual choice decision. The first two components still lie in the domain of unitary quantum dynamics. Observations tell us that witnesses are essential for measurement processes and, in our opinion, interpretations in which they are not functional can be disregarded. They play a central role in the decoherence concept. Within such a concept, the alignment projection can be based on the requirement that witnesses reaching the end of time on the wave function side and the conjugate one have to match. No projection operator is needed, and simple quantum dynamics remains sufficient. The surjective environment conjecture explains the actual choice decision. It is based on a two boundary interpretation applied to the complete quantum universe. It offers a simple way to reduce these seemingly random projections and collapses to purely deterministic unitary quantum dynamics, eliminating aspects people like Einstein considered unacceptable for a complete theory.

AGPhil 10.2 Fri 11:30 H3

Deriving the local arrow of time — ●DANIEL SAUDEK — Philosophisch-Theologische Hochschule Sankt Georgen, Frankfurt a. M. (Germany)

This contribution provides a derivation of time's ordering properties, its metric properties, and its irreversibility on the basis of simple axioms. It does so in three steps:

1. It starts with the notion of the set of states of an object. There is a characteristic asymmetry on this set which can be defined independently of time, but which can be exploited to define temporal order (*before*) in a way which corresponds, as will be shown, with the order known from everyday experience.

2. The object is equipped with a counting mechanism based on successive inclusion, providing a natural parameter (as in Kuratowski's construction of the naturals), which can then be fine-grained further to yield a rational and a real parameter. The local parameter so established is shown to increase monotonically with the before-ordering developed in (1).

3. It is shown that, given an object with a particular local index t (as developed under 2), the notion of changing the event content associated with indices less than t leads to a contradiction, whereas there is no event content for indices greater than t . Thus, the local past is fixed, and the future open.

AGPhil 10.3 Fri 12:00 H3

Information: Vieldeutiges Etwas oder Einheit der neueren Physik? — ●EMANUEL SEITZ — emanuel_seitz@web.de

Carl Friedrich von Weizsäcker hat die bekannte Behauptung aufgestellt: Information ist das Maß für die Menge an Form oder ein Maß für die Gestaltenfülle. Hinter diesen Begriffen steckt das altgriechische Begriffspaar *eidos* und *morphé*, wie sie von Platon und Aristoteles gedacht wurden. Doch wie ist das eigentlich möglich, dass Form eine Menge und ein Maß haben sollen? Ein Ball hat nicht mehr oder weniger Form als eine Tasse. In der neueren Wissenschaftsphilosophie, etwa bei Holger Lyre, gilt Information als ein letztlich wenig taugliches Wort, eine bloß nominale Vieldeutigkeit, um Zusammenhänge zu beschreiben, die eigentlich nicht die gleichen sind. In meinem Vortrag werde ich versuchen zu zeigen, dass der Begriff der Information * als Maß für die Wahrscheinlichkeit, für die Struktur oder für die Komplexität, als Bedeutung einer Nachricht oder biologische Präformation * auf ein- und dieselbe metaphysische Idee zurückgeht: auf das Verhältnis von Wesen und Ereignis.

AGPhil 10.4 Fri 12:30 H3

Quantentheorie verstehen — ●THOMAS GÖRNITZ — FB Physik, Goethe-Univ. Frankfurt/M

Die Quantentheorie (QTh) ist die genaueste und beste Beschreibung der Realität. Unsere technische Zivilisation wäre ohne ihre Anwendungen undenkbar. Trotzdem finden sich noch immer Aussagen, die einem nicht mathematisch und physikalisch ausgebildeten Menschen ein Verstehen unmöglich machen.

Wird ihre mathematische Struktur gründlich reflektiert zeigt sich, dass die QTh unseren Erfahrungen sehr nah ist.

Unsere Handlungen werden von künftigen Möglichkeiten beeinflusst - so auch die Natur. Die QTh - eine Theorie über noch nicht faktische Möglichkeiten - genügt einer anderen Logik als die Fakten.

Zusammensetzungen zu komplexen Strukturen geschehen über das Tensorprodukt der Zustandsräume. Daher ist in der QTh ein Ganzes mehr als die Summe seiner Teile - so wie im Leben auch.

Quantenmechanik rechnet mit festen Anzahlen geladener Teilchen und deren Wechselwirkung mit einem (oft klassischen) elektromagnetischen Feld. Erst Quantenfeldtheorien (QFTh) erfassen, dass Teilchen entstehen und verschwinden, dass bereits virtuelle Teilchen reale Effekte bewirken. Ein QF kann verstanden werden als eine unbegrenzte Zahl von Quantenteilchen. Diese sind somit einfacher als ein QF.

Die einfachsten, also fundamentalen Quantenstrukturen sind AQIs (Absolute Bits of Quantum Information). Der Vortrag erklärt, wie mit ihnen wichtige Verständnisprobleme der Quantentheorie behoben werden.