

AGPhil 2: Philosophie der Physik II

Zeit: Donnerstag 8:30–11:00

Raum: GW2 B2900

AGPhil 2.1 Do 8:30 GW2 B2900

Actual Causation and the Discovery of the Cosmic Microwave Background (CMB) — ●ENNO FISCHER — Institut für Philosophie, Leibniz Universität Hannover

In the 1960s radio astronomic measurements yielded intensity values that exceeded the expectations constantly by 3.5°K (Penzias and Wilson 1965). The excess temperature was eventually attributed to the CMB which is the signature of a very early period of the universe. The case of the discovery of the CMB suggests some important conclusions about causal modelling in experimental physics. It is a paradigm case for situations where physicists are confronted with some unexpected measurement result that gives rise to the question for causes. When the radio astronomers built causal models for the measured intensity value they had to put forward a range of hypotheses of actual causation. This indicates that such hypotheses are essential in building causal models. I will argue that this reverses the relation between causal models and statements of actual causation as it is commonly understood: in situations with unknown causes, causal models are not the basis of judgements of actual causation, but causal models are generated through the evaluation of hypotheses of actual causation.

Reference: Penzias, Arnold and Robert Wilson: A measurement of excess antenna temperature at 4080 Mc/s. *Astrophysical Journal*, 142:419-421, 1965.

AGPhil 2.2 Do 9:00 GW2 B2900

Versuch einer Ontologie der physikalischen Welt — ●INGO STEINBACH — Universitätsstrasse 150, 44801 Bochum

Erste Schritte zu einer Ontologie der physikalischen Welt werden vorgestellt, die versucht mit rein logischen Annahmen zu arbeiten. Zunächst wird mit Hilfe eines Gedankenexperiments eine Kritik des vorherrschenden dualistischen Weltbildes der Physik formuliert. Aus der Forderung der Unmöglichkeit der Erschaffung einer fundamentalen Substanz folgt das Prinzip der Energieerhaltung (1ter Hauptsatz der Thermodynamik) und der Neutralität, d.h. dem Wert '0' der Gesamtenergie der physikalischen Welt. Als einziges phänomenologisches Element wird die Möglichkeit der gerichteten Veränderung (2ter Hauptsatz der Thermodynamik) benutzt. Der fundamentalen Substanz 'Energie' wird eine mathematische Ordnungsstruktur zugeordnet, eine Menge sogenannter 'Quanten-Phasen-Felder'. Mit Hilfe dieser Struktur werden die relevanten Grundprinzipien unseres gegenwärtigen Verständnisses der physikalischen Welt abgeleitet, siehe [Steinbach, Z. Naturforschung A, im Druck]. Der Zwiespalt lokal realistischer und nichtlokal probabilistischer Interpretationen wird diskutiert und im Rahmen des vorgestellten Versuchs aufgelöst.

AGPhil 2.3 Do 9:30 GW2 B2900

Erklärungsmuster in der Physik: ein Vergleich von philosophischen und experimentalphysikalischen Argumentationspfaden — ●IRENA DOICESCU — Fachrichtung Physik, TU Dresden, 01069 Dresden

Die wissenschaftliche Erklärung ist ein zentraler und komplexer Begriff der philosophischen Reflexion respektive der logischen Rekonstruktion

der Einzelwissenschaften, so auch der Physik. In der philosophischen Literatur wird sorgfältig auf den Unterschied zwischen Erklärung und Begründung geachtet, insb. was die Rolle der Kausalität anbetrifft, deren Rolle in der Physik nicht unumstritten ist. In diesem Vortrag möchte ich, anhand von experimentalphysikalischen Fallbeispielen, zeigen, dass zwischen den bereits ausgearbeiteten physikalischen Erklärungstexturen bzw. Theorien, so wie diese z.B. in der Fachliteratur präsentiert werden, und den vorläufigen und mitunter punktuellen Erklärungsansätzen der experimentellen Arbeit, einen philosophisch auflösbaren Unterschied gibt. Gerade in der Experimentalphysik lässt man sich oft von pragmatischen Überlegungen leiten, bei denen sowohl die Wechselwirkung mit dem gemessenen System eine wichtige Rolle spielt, als auch die kritische Beurteilung soweit bestehender Erklärungsmodelle angesichts der aufgenommenen Daten.

AGPhil 2.4 Do 10:00 GW2 B2900

The vacuum approach to the problem of motion in general relativity — ●DENNIS LEHMKUHL — Einstein Papers Project and HSS Division, Caltech.

The problem of motion in general relativity is about how exactly the gravitational field equations, the Einstein equations, are related to the equations of motion of material bodies subject to gravitational fields. This paper compares two approaches to derive the geodesic motion of (test) matter from the field equations: 'the T approach' and 'the vacuum approach'. The latter approach has been dismissed by philosophers of physics because it apparently represents material bodies by singularities. I shall argue that a careful interpretation of the approach shows that it does not depend on introducing singularities at all, and that it holds at least as much promise as the T approach. I conclude with some general lessons about careful vs. literal interpretations of scientific theories.

AGPhil 2.5 Do 10:30 GW2 B2900

Dualities in physics: A conceptual discussion — ●KEIZO MATSUBARA — Department of Philosophy, University of Illinois at Chicago

It is often difficult to interpret what a physical theory is supposed to tell us about reality. For instance when dealing with so-called "dualities" in modern physics. When a duality is at hand there exist dual descriptions, which may seem to describe completely different worlds with different and conflicting accounts of what the world is like. Despite this they entail the same empirical predictions. A standard view among physicists is that dual descriptions portray the same underlying reality. While this can be contested, I will defend this standard view for a large class of dualities and articulate what it entails regarding what kind of ontology we might infer from them. Given the prevalence of dualities in modern physics it is important to try to better understand how we should interpret what these theories - if taken seriously - tell us about the world. In the case of the dualities here considered a key aspect of making sense of them is to clarify how the classical and quantum formulations of the theories are connected and how different classical pictures may arise in relevant limits. Thus different effective ontology may arise in different solutions.