

**Seminar: Die physikalische Welt und mögliche Welten**  
**A. Koch, H.J. Pirner**  
**Freitags 14:00 Uhr c.t. bis 18:00 Uhr**

**1. Sitzung, 26. April 2013: Die Welt der klassischen Physik**

Einführung in physikalische Methoden: Beobachtung, Experiment, Hypothese, Gesetz, Theorie, Als Beispiel dient der freie Fall aus der klassischen Mechanik. Was bedeutet deterministisch? (Literatur: Physics for Scientists and Engineers, D.C. Giancoli p. 1-4,31-33. H.J. Pirner, Das Unbestimmte und das Bestimmte S. 151-161, Deterministisches Chaos, Beispiel das Henon Heiles System H. Goldstein Klassische Mechanik S. 538-548).

Zur klassischen Mechanik gehört die euklidische Geometrie. Die konkurrierenden Raum-Zeit-Konzeptionen Newtons (absoluter Raum, absolute Zeit) und Leibniz' (relationale Theorie des Raumes und der Zeit) waren euklidisch. Ebenso Kants Konzeption, der zufolge Raum und Zeit allgemeine und reine Formen sinnlichen Anschauungsinhalte sind. Dem Wortlaut nach ist Kants Konzeption durch die ART empirisch widerlegt. Aber in einer vergleichsweise konservativen Modifikation läßt sich Kants Raum-Zeit-Theorie noch heute verteidigen: Das euklidische Raum-Zeit-System ist die Grundstellung (default position) der Einbildungskraft. (Literatur: Immanuel Kant, Kritik der reinen Vernunft, Riga <sup>2</sup>1787, Transzendente Ästhetik, bes. §§ 2-6. – A. F. Koch, Wahrheit, Zeit und Freiheit, Paderborn 2006, Kap. IV bis Anfang Kap. V, S. 56-74.)

**2. Sitzung, 24. Mai 2013: Eine mögliche physikalische Welt ist die wahrscheinliche Welt**

Wahrscheinlichkeit: Häufigkeitsdefinition, Bayse'sche Wahrscheinlichkeit, Information, Statistik, Tests, statistische Mechanik von Gasen (Literatur: C.B. Lang und N. Pucker Mathematische Methoden der Physik S. 527-536, S. 543-545, H. J. Pirner Das Unbestimmte und das Bestimmte, S. 21-37, S. 71-82).

Mögliche Welten: Leibniz hat die Vorstellung möglicher Welten nicht erfunden, wohl aber in der Philosophie popularisiert. Nach einer langen Phase des Vergessens wurden die möglichen Welten in der modallogischen Modelltheorie wiederentdeckt. David Lewis vertrat sogar die These, die Welten seien keine abstrakten Repräsentationen von Alternativen zur Wirklichkeit, sondern große konkrete Einzeldinge („big concrete particulars“), die raumzeitlich und kausal voneinander isoliert sind. Man muß nicht wie Lewis Weltenrealist sein, um den heuristischen Wert der Welten zu schätzen.

(Literatur: David Lewis, On the Plurality of Worlds, Oxford 1986, Abschnitte 1.1 und 1.6-1.9, S. 1-5 und 69-96. – Leibniz, Vernunftprinzipien der Natur und der Gnade (Orig.: Principes de la Nature et de la Grace fondés en Raison, verfaßt 1714.)

**3. Sitzung, 7. Juni 2013: Die Welt der Quanten:**

Plancks Quantenhypothese D. C. Giancoli p.949-951, Wirkung in der Physik R. Feynman Lectures on Physics II p.19.1-19.9, Wellenfunktion, Wahrscheinlichkeit, Unbestimmtheitsrelation, Doppelspaltexperiment, Indeterminismus Feynman L o P I37.1-38.10, Messprozess, Interpretationen: Kopenhagen, D. Bohm, Viele Welten, D. J. Griffith Introduction to Quantum Mechanics 374-385, H.J. P. U und B S.37-46, S. 82-90 (Weitere Lit. Zurek, Bell, Kiefer, Zeh).

Interpretationen der Quantenmechanik aus philosophischer Perspektive. (Literatur: David Chalmers, The Conscious Mind, New York und Oxford 1996, Kap. 10: The Interpretation of Quantum Mechanics, S. 333-357.)

**4. Sitzung, 21. Juni 2013: Raum und Zeit als Koordinaten in der Welt**

Postulate der speziellen Relativität, der Lichtkegel, Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft, Lebensdauer eines sich schnell bewegenden Muons [Myonen] in der kosmischen Strahlung, Minkowski-Geometrie der Raum-Zeit, Relativität und die -Philosophen, D. G. p. 916-928, 932, Feynman I 16-1 bis 16-3.

Das informelle egozentrische räumliche und das informelle nunkzentrische zeitliche Koordinatensystem. Die Orientierung a priori in Raum und Zeit. Und noch einmal die Subjektivitätsthese: Notwendigerweise (in jeder möglichen Welt, d.h. mit logisch-metaphysischer Notwendigkeit) gibt es irgendwann und irgendwo verkörperte Subjektivität. Literatur: A. F. Koch, Wahrheit, Zeit und Freiheit, Kap. III, S. 42-55, und aus Kap. VIII, S. 118-125).

**5. Sitzung, 5. Juli 2013: Wie ist die Welt entstanden?**

Hinweise auf das frühe Universum, Mikrowellenstrahlung, Einsteins Theorie der Raum-Zeit, Gravitation, Big Bang und Evolution, Homogenität des Universums, Beschleunigte Expansion, Spekulationen: Inflation, Anthropisches Prinzip; F. Bosch Anfang und Ende des Universums (GSI-preprint 99-33), Perkins, Particle Astrophysics Chap.2 The expanding universe, p. 32-63, Brian Green: Der Stoff aus dem der Kosmos ist; Wärme. Nichts und Vereinheitlichung (S. 289-310) und die Dekonstruktion des Urknalls, S. 311-344.

Das kosmologische Argument für die Existenz Gottes. (Literatur: Peter van Inwagen, Metaphysics, Oxford 1993, Kap. 6: Necessary Being: The Cosmological Argument, S. 100-118.)

**6. Sitzung, 26. Juli 2013: Die fundamentalen Bestandteile der Welt**

Standardmodell der Elementarteilchen, Eichsymmetrie, Gibt es Materie? Wechselwirkungen, Atome, Atomkerne, Nukleonen, Quarks und Gluonen, Massen der Elementarteilchen, Higgseson. Spekulationen: Stringtheorie, Mehr als vier Dimensionen, Multiversum, Perkins Chap. 1, S.1-16, Brian Green, Die Welt auf einem String, S. 369-421, L. Susskind. The Cosmic Landscape and the Illusion of intelligent design Ny 2006, G. Ellis and L. Smolin The weak anthropic principle and the landscape of string theory arxiv: 0901.2414, Are you living in a computer simulation N. Bostrom Philosophical Quarterly 2003 Vol 53, 243-255.

Der abstrakte Charakter der modernen (mathematisch formulierten, experimentell überprüften) Physik: Sie abstrahiert gleich zu Beginn systematisch von bestimmten Zügen des Realen (z.B. den phänomenalen Qualitäten, den Zeitmodi) und kann diese Abstraktion in einem unendlichen Progreß von immer besseren Nachfolgertheorien nicht rückgängig machen. (*Natur und Geist*: Gewöhnlich glaubt man in der Philosophie, für die Natur sei die Physik und für den Geist neben der Psychologie auch die Philosophie des Mentalen zuständig. Aber die Natur ist nicht identisch mit der abstrakten physikalischen Welt, und schon sie, nicht erst der Geist, bietet Raum für philosophische Theoriebildung.

(Literatur: Wilfrid Sellars, Science, Perception and Reality, London 1963, Aufsatz 1: „Philosophy and the Scientific Image of Man“, S. 1-40.)

**Zur Organisation:**

Die Veranstalter werden zu jedem Thema jeweils ein Impulsreferat geben. Bei jedem Treffen sollten je ein Teilnehmer zur Physik und Philosophie für ungefähr 20 Minuten ein Kurzreferat halten. Interessenten möchten sich möglichst früh per email anmelden ([pir@tphys.uni-heidelberg.de](mailto:pir@tphys.uni-heidelberg.de), [a.koch@uni-heidelberg.de](mailto:a.koch@uni-heidelberg.de).) Die Themen können an Hand der Literatur und in Abstimmung mit den Veranstaltern erarbeitet werden. Der Hauptteil des Seminars soll der Diskussion dienen.

Veranstaltungsort: Sitzungsraum des Marsilius-Kollegs, Hauptstr. 232-234, Heidelberg

Anmeldung unter [http://www.marsilius-kolleg.uni-heidelberg.de/studien/Anmeldung\\_MarS.html](http://www.marsilius-kolleg.uni-heidelberg.de/studien/Anmeldung_MarS.html)