

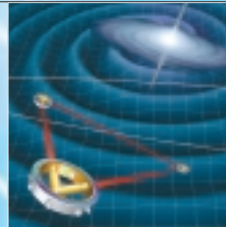
Dienstag, 17. Januar 2006

»Einsteins deterministisches Weltbild und die Leugnung der Willensfreiheit«

Dr. phil. Bettina Walde, Philosophisches Seminar

Einsteins physikalisches Weltbild war geprägt von der These des physikalischen Determinismus. Demnach wird jeder Zustand des Universums von vorgängigen Zuständen des Universums und den Naturgesetzen bestimmt. Diese These scheint in einem nahezu unüberbrückbaren Gegensatz zur menschlichen Willensfreiheit zu stehen - und auch Einstein selbst war der Überzeugung, dass es so etwas wie die Freiheit des Willens nicht gebe.

Die Frage nach der Willensfreiheit hat innerhalb der Philosophie eine lange Tradition - seit der Antike beschäftigen sich Philosophen mit ihr. Im Laufe dieser Debatte wurden unterschiedliche Vorstellungen darüber entwickelt, worin Willensfreiheit nun genau bestehe. Die vielen unterschiedlichen Ansätze lassen sich, vereinfacht gesprochen, in zwei Gruppen teilen: die inkompatibilistischen Ansätze (Willensfreiheit und Determinismus sind nicht miteinander kompatibel) und die kompatibilistischen Ansätze (Willensfreiheit und Determinismus sind miteinander kompatibel). In dem Vortrag stellt Dr. Bettina Walde diese zwei unterschiedlichen Ansätze zur Willensfreiheit vor. Dabei geht es ihr auch um die besonderen Herausforderungen, die ein Konzept der Willensfreiheit mit sich bringt, das den Indeterminismus zur notwendigen Bedingung der Freiheit macht. Es wird sich zeigen, dass sich die Ablehnung der Willensfreiheit nur gegen eine bestimmte Auffassung der Freiheit richtet.



Dienstag, 7. Februar 2006

»Chemie mit dem Computer: moderne Anwendung der Quantenphysik in der Chemie«

Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Gauß, Leibniz-Preisträger 2005
Institut für Physikalische Chemie

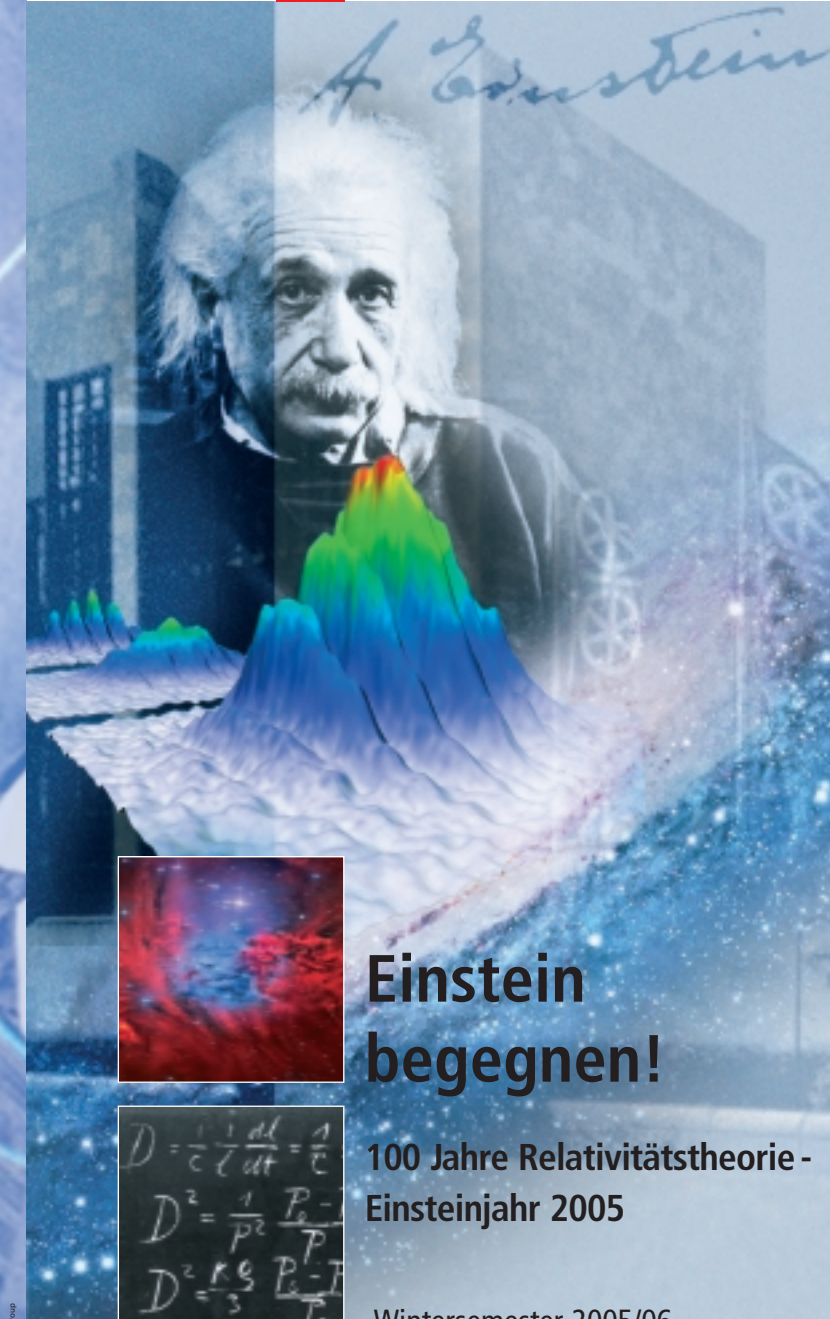
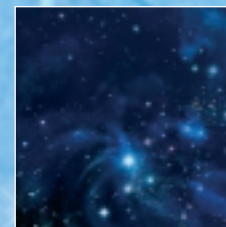
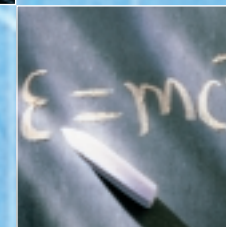
Mit Chemie verbindet man in der Regel Experimente in Reagenzgläsern oder Erlenmeyerkolben. Über die Quantentheorie, zu deren Entwicklung Albert Einstein entscheidend beigetragen hat, eröffnet sich die Möglichkeit, die chemischen Bausteine der Materie, d.h. Atome und Moleküle, theoretisch beschreiben zu können. Die Komplexität dieser Bausteine verhinderte jedoch lange Zeit die zuverlässige Lösung der entsprechenden physikalischen Gleichungen und somit die Anwendung der Quantentheorie auf komplexe chemische Fragestellungen. Erst mit der Entwicklung leistungsfähiger Computer ist dies heute unter Verwendung aufwendiger numerischer Verfahren möglich.

In seinem Vortrag demonstriert Prof. Jürgen Gauß, wie im Rahmen der modernen Quantenchemie „Chemie mit dem Computer“ betrieben werden kann. An Beispielen aus verschiedenen Bereichen der Chemie demonstriert er, wie quantenchemische Berechnungen zur Interpretation von Experimenten beitragen und z.B. den Nachweis neuer Moleküle ermöglichen. Durch ein intelligentes Wechselspiel von Theorie und Experiment eröffnen sich dadurch neue viel versprechende Ansätze für die chemische Forschung.

Die Veranstalter

„Universität im Rathaus“ ist ein gemeinsames Projekt der Johannes Gutenberg-Universität Mainz und der Stadt Mainz. Seit über 20 Jahren dient der Universität dieses Forum als Brückenschlag vom Campus in die Stadt. Der Bevölkerung einen Einblick in die vielfältigen Facetten der unterschiedlichsten Disziplinen von 2.800 Wissenschaftlern in mehr als 150 Instituten und Kliniken zu geben, ist das Ziel dieser Veranstaltungsreihe.

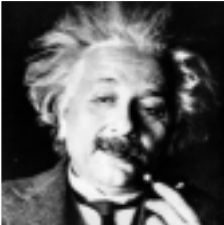
Kontakt: Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Öffentlichkeitsarbeit, 55099 Mainz
Tel.: 06131/39-22369, Fax: 06131/39-24139
E-Mail: presse@verwaltung.uni-mainz.de



Einstein begegnen!

100 Jahre Relativitätstheorie -
Einsteinjahr 2005

Wintersemester 2005/06



Seine Theorien halten nicht nur die Wissenschaft bis heute in Atem, sie beherrschen auch die Technologien unseres Alltags. Albert Einstein lebt – in den Labors und in unse-rem täglichen Leben. Ohne Einsteins

Formeln gäbe es keine digitalen Kameras, Navigationsge-räte oder Licht-Schranken, keine Sonnenkollektoren, Rauchmelder oder DVD-Player. Wenn Mediziner die Strahlendosis berechnen oder Ingenieure die richtige Mischung für den Straßenbelag bestimmen, greifen sie auf seine Ideen zurück.

Albert Einstein hat wie kein anderer Wissenschaftler das Bild von der Welt neu gezeichnet. Mehr noch, das Nach-richtenmagazin „Time“ wählte ihn zur herausragenden Persönlichkeit des 20. Jahrhunderts als „Genie, politischer Flüchtling, Menschenfreund und Entschlüsseler der Ge-heimnisses des Atoms und des Universums.“

Zum Einsteinjahr öffnet die Reihe "Universität im Rat-haus" daher das Tor zu den faszinierenden Welten von Raum und Zeit, Energie, Licht und Materie, aber auch von Kreativität und der Freiheit menschlichen Willens. Immer an einem Dienstag erklären Wissenschaftler der Johannes Gutenberg-Universität im Mainzer Rathaus die Gedankenwelt Albert Einsteins - insbesondere auch in Zusammenhang mit ihren aktuellen Forschungsprojek-ten. Die Vorträge deuten die Spuren, die Einstein in der Wissenschaft hinterlassen hat, aber auch die Fragen und Rätsel, die er seinen „Erben“ mit auf den Weg gab.

Veranstaltungsprogramm – Ort: Rathaus der Stadt Mainz · Ratssaal, jeweils 20 Uhr

Dienstag, 11. Oktober 2005

»Albert Einstein und das Rätsel der Kreativität«

PD Dr. phil. habil. Matthias Bauer
Deutsche Philologie (Neuere Literaturgeschichte)

1916 führten Albert Einstein und Max Wertheimer, Mitbegründer der Gestalt-theorie, ein aufschlussreiches Gespräch über die Verfahren des Produktiven Denkens. Seitdem ist der Begründer der Relativitätstheorie ein Stein des An-stoßes für die moderne Erforschung der menschlichen Kreativität geblieben. Wie man versucht hat, das Rätsel des Genies zu lösen und welche Erkennt-nisse dabei über die besondere Persönlichkeit des Physikers und den mensch-lichen Geist im Allgemeinen gewonnen werden konnten, erläutert PD Dr. Matthias Bauer in seinem Vortrag.

Dienstag, 15. November 2005

»Die Geheimnisse von Raum und Zeit – Einstein und die Relativitätstheorie.«

Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Konrad Kleinknecht, Leibniz-Preisträger 1990
Institut für Physik (Experimentelle Teilchen- und Atomphysik)

Im Wunderjahr 1905 veröffentlichte Albert Einstein vier bahnbrechende Ar-beiten, darunter die spezielle Relativitätstheorie. Danach hängen Raum und Zeit zusammen, die Uhren laufen in schnell bewegten Fahrzeugen langsamer als in ruhenden. Es kommt also darauf an, ob die Uhr sich „relativ“ zum Beobachter bewegt. Auch die Wahrnehmung der Gegenstände verzerrt sich für einen bewegten Beobachter. Diese Erkenntnisse haben weit reichende theoretisch-philosophische und praktische Konsequenzen. Diese erläutert Prof. Konrad Kleinknecht in seinem Vortrag, ebenso die Konsequenzen aus der 1915 entstandenen allgemeinen Relativitätstheorie, in der Einstein die Krümmung von Lichtstrahlen im Schwerfeld der Sonne voraussagte. Die experimentelle Bestätigung dieser Vorhersage bei der Sonnenfinsternis 1919 begründete Einsteins Weltruhm und eine neue Vorstellung von der Entstehung des Universums in Raum und Zeit.

Dienstag, 6. Dezember 2005

»Experimentieren mit den kältesten Objekten des Universums – Von Einsteins Traum zur Realität«

Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Immanuel Bloch, Leibniz-Preisträger 2005
Institut für Physik (Quanten-, Atom- und Neutronenphysik)

Quantencomputer, tausendmal leistungsfähiger als heutige Rechner, gibt es noch nicht. Aber Physiker träumen schon davon, dass sie die Welt im 21. Jahr-hundert revolutionieren werden. Auch bei dieser technischen Revolution spielt Einstein eine Schlüsselrolle: 1935 warf er die Frage auf, ob die quantenmecha-nische Beschreibung der Wirklichkeit vollständig sei. Er beschrieb dabei ein Gedankenexperiment, in dem Teilchen manchmal zwei oder mehrere Zustände gleichzeitig haben können. Diese Zustände lassen sich aber nicht gleichzeitig beobachten.

Erst 70 Jahre nach der theoretischen Voraussage Albert Einsteins und auch des Inders Satyendra-Nath Bose über eine neue Art von Quantenmaterie konnte diese 1995 in den Laboratorien amerikanischer Physiker erzeugt werden. In seinem Vortrag wirft Prof. Immanuel Bloch einen Blick in moderne Quanten-laboratorien, in denen Forscher heute bei nur einem Millionstel Grad über dem absoluten Nullpunkt experimentieren und den Aufbau dieser laserartigen Quantenmaterie enthüllen - dem sogenannten Bose-Einstein-Kondensat.

Zu den Forschungsschwerpunkten des erst 33jährigen Physikers gehört die Manipulation von ultrakalten Bose-Gasen mit Hilfe eines Gitters aus Licht- wellen. Durch den Einsatz von Laserstrahlen hat er dabei erstmals ein Bose-Einstein-Kondensat so verändert, dass es in einen neuen Materiezustand überführt wurde, den so genannten Mott-Isolator-Zustand. Dieser Materie-zustand hat grundlegend neue Eigenschaften, die unter anderem für die Entwicklung von Quantencomputern genutzt werden.

Dienstag, 10. Januar 2005

»Die Quantennatur des Lichtes und der Photoelektrische Effekt«

Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Gerhard Schönhense
Institut für Physik (Physik der Kondensierten Materie)

Die Wechselwirkung von Licht mit Materie ist uns aus verschiedenen Bereichen des Alltags bekannt. Beispiele sind die Photosynthese der Pflanzen, die Ent-stehung eines Sonnenbrandes durch UV-Licht (nicht jedoch durch sichtbares

Licht!), die Stromerzeugung durch Solarzellen oder die digitale Photographie mittels CCD Kamera. Grundlegend für all diese Prozesse ist die Quantennatur des Lichtes. Die Größe der kleinen „Energiepakete“ (Photonen) hängt von der Frequenz des Lichtes ab.

1905 hat Einstein frühere Experimente zum „äußeren photoelektrischen Effekt“ (Auslösung von Elektronen aus einer Metalloberfläche) gedeutet und konnte so die Wellenlängenabhängigkeit des Photostromes erklären. Die revolutionäre Deutung wurde 1921 mit dem Nobelpreis ausgezeichnet, ob-wohl die Existenz von Photonen lange Zeit nicht akzeptiert war. Diese Zurück-haltung der Fachwelt, die sich noch in der Laudatio zu Einsteins Nobelpreis durch Nils Bohr niederschlug, wird als eindrucksvolles Beispiel für einen Para-digmenwechsel in der Physik diskutiert.

Heute wird der Photoeffekt in unzähligen Materiallabors weltweit zur zerstö-rungsfreien chemischen Analyse ausgenutzt (ESCA). Dabei kommen Röntgen-quanten zum Einsatz. Die Schalenstruktur der Elektronenhülle wird als „chemi-scher Fingerabdruck“ für kleinste Materialmengen genutzt. Diese modere Nut-zung von Einsteins Quanteneffekt illustriert Prof. Gerhard Schönhense an einem aktuellen spannenden Beispiel - der Analyse von mikroskopisch kleinen „Sternen-staub-Körnchen“ aus der Zeit vor der Entstehung unseres Sonnensystems.

