

Einstein lectures 2004/2005

Im Jahr 1905 schrieb Albert Einstein jene berühmten Arbeiten, die die Basis für drei fundamentale Bereiche der Physik darstellen: die Relativitätstheorie, die Quantentheorie und die Theorie der Brownschen Bewegung. Das Jahr 2005 wurde - im Hinblick auf die in diesem „annus mirabilis“ gewonnenen Erkenntnisse - zum „Weltjahr der Physik“ erklärt. Aktivitäten in zahlreichen Ländern der Welt sollen das öffentliche Bewusstsein für die Physik und ihre Bedeutung für unser tägliches Leben erhöhen.

Die Österreichische Akademie der Wissenschaften (ÖAW) widmet daher ihre öffentliche Vortragsreihe Albert Einstein und Themen, die mit seinen Erkenntnissen in Zusammenhang stehen. International renommierte Experten werden Beispiele aus diesem breiten Spektrum aufgreifen.

Veranstaltet wird die Vortragsreihe von der ÖAW gemeinsam mit der Industriellenvereinigung Wien und der Österreichischen Physikalischen Gesellschaft.

Junior Academy

Im Zusammenhang mit der Vortragsreihe organisiert der Stadtschulrat für Wien Diskussionsveranstaltungen für Schüler, um der Jugend die Möglichkeit zu Kontakten mit führenden internationalen Forschern zu geben.

Diese Veranstaltungen unter dem Titel „Junior Academy“ finden jeweils an den Tagen nach den Vorträgen statt und dienen der Vertiefung und kritischen Auseinandersetzung mit den jeweiligen Themen.

*Bildnachweis: Albert Einstein,
Fotografie von Ferdinand Schmutzer 1921
Bildarchiv der Österr. Nationalbibliothek
Grafik Design: m.blazejovsky, wien*

Veranstaltungsort

Österreichische Akademie der Wissenschaften
Festsaal
A - 1010 Wien, Dr. Ignaz Seipel-Platz 2

E i n t r i t t f r e i

Information

Österreichische Akademie der Wissenschaften
Büro für Öffentlichkeitsarbeit
T +43-1-515 81-1219
marianne.baumgart@oeaw.ac.at
www.oeaw.ac.at

Junior Academy

Stadtschulrat für Wien
AHS-Abteilung, Frau Monika Brandl
T +43-1-525 25-77217



einstein

l e c t u r e s 2004/2005



Österreichische Akademie
der Wissenschaften
A - 1010 Wien
Dr. Ignaz Seipel-Platz 2

24. Nov. 2004, 18.15 h

Jürgen Ehlers

Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik,
Albert-Einstein-Institut, Potsdam

$E=mc^2$: ein wissenschaftlicher Paukenschlag mit langem Nachhall

Masse und Energie galten bis 1905 als voneinander unabhängige Erhaltungsgrößen isolierter materieller Körper und Systeme. In der Newtonschen Mechanik ist die Masse ein von der Geschwindigkeit unabhängiges Maß der Materienmenge, während die Energie vom inneren Zustand und der Geschwindigkeit des betreffenden Körpers abhängt. Einstein zog 1905 aus seinem Relativitätsprinzip den überraschenden Schluss, dass nur die Energie stets exakt erhalten bleibt, die (Ruhe-)Masse dagegen mit der durch c^2 dividierten, für sich allein nicht erhaltenen inneren, im Körper gebundenen Energie zu identifizieren ist. Mit diesem vielfach experimentell bestätigten und technisch angewandten Naturgesetz lassen sich viele Tatsachen in Physik, Astrophysik und Chemie erklären.

Moderator: Peter C. Aichelburg, Universität Wien

19. Jänner 2005, 18.15 h

Wolfgang Ketterle, Nobelpreis für Physik 2001

Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, USA

Auf Einsteins Spuren: die kälteste Materie im Universum

Was passiert, wenn ein Gas bis zum absoluten Nullpunkt abgekühlt wird? Es öffnet sich ein neues Fenster in die Quantenwelt, da alle Atome beginnen, im Gleichschritt zu marschieren, sie bilden eine riesige Materiewelle das Bose-Einstein-Kondensat. Solche ultrakalten Atome werden jetzt als Ausgangspunkt verwendet, um neuartige Materieformen zu realisieren. Ultrakalte Moleküle konnten aus ultrakalten Atomen erzeugt werden, indem die chemische Reaktion magnetisch so eingestellt wurde, dass keine Reaktionswärme auftrat. Der Vortrag wird grundlegenden Begriffe der Quantenmechanik mit neuesten Forschungsergebnissen verbinden und erklären, wie Materie im Nanokelvin-Temperaturbereich erzeugt und beobachtet werden kann.

Moderator: Anton Zeilinger, Universität Wien, ÖAW

9. März 2005, 18.15 h

Christoph Reigber

GeoForschungsZentrum Potsdam

Das GPS-System und seine Bedeutung in der Erforschung des Systems Erde

Das Global Positioning System GPS, ursprünglich für militärische Navigationszwecke eingerichtet, hat sich in den letzten 10 Jahren zu einem herausragenden Werkzeug für Geodäsie und Geodynamik entwickelt. Geodätische Referenzsysteme werden mit mm-Genauigkeit realisiert, Krustendeformationen, aktuelle plattentektonische Bewegungen und Erdrotationsschwankungen werden mit vergleichbarer Genauigkeit laufend überwacht. GPS-Inter-satellitenbeobachtungen ermöglichen die kontinuierliche, hochgenaue Bahnverfolgung niedrigfliegender Satelliten und unterstützen damit die genaue Bestimmung des Schwerfeldes der Erde und die altimetrische Überwachung der Ozeane. Im Vortrag sollen das Grundprinzip der Nutzung von GPS-Beobachtungen, im wesentlichen aber konkrete Beispiele aus der momentanen Nutzung von GPS-Signalen für die Erforschung des Systems Erde aufgezeigt werden.

Moderator: Markus Arndt, Universität Wien

27. April 2005, 18.15 h

Bernard Schutz

Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik,
Albert-Einstein-Institut, Potsdam

Gravitationswellen: Einsteins neues Fenster ins Universum

Lediglich 4% unseres Universums bestehen aus der Materie, die die uns bekannte Welt aufbaut: aus Protonen, Neutronen und Elektronen. Die von ihnen abgestrahlten elektromagnetischen Wellen sind nahezu unsere einzige Informationsquelle über das Universum. Der Rest des Universums scheint nur durch Gravitation zusammengehalten zu werden. In diesem Jahr werden Wissenschaftler nun damit beginnen, die Schwerkraft selbst als „Sonde“ zu benutzen und damit ein Fenster ins All zu öffnen, durch das wir im Prinzip den gesamten Inhalt des Universums werden „sehen“ können.

Ich werde die Erwartungen aufzeigen, die wir in die

Gravitationswellen-Detektoren setzen, die während der nächsten 10 Jahre auf der Erde und im Weltall arbeiten werden. Was werden sie unserer Überzeugung nach finden und woher könnten unerwartete Entdeckungen kommen?

Moderator: Peter C. Aichelburg, Universität Wien

25. Mai 2005, 18.15 h

Sir Roger Penrose

Oxford University, UK

Is quantum mechanics 'incomplete' and do Einstein's principles help complete it?

I shall argue that there is a clash of principles between those of Einstein's general relativity and those of quantum mechanics, and that this could lead to a resolution of Schrodinger's 'cat paradox'. In standard quantum mechanics, any superposition of two stationary massive states of equal energy is also stationary. But if we adopt Einstein's viewpoint that free fall is the natural 'inertial' state, then we find that a massive superposition leads to an illegal superposition of different vacua. This is resolved if the superposition decays to one or the other in a time scale that can be calculated on the basis of the amount of mass displacement between the two states. I shall report on the status of an experiment designed to test the physical validity of this conclusion.

Moderator: Helmut Rauch, TU Wien, ÖAW

28. Sept. 2005, 18.15 h

Frank Schweitzer

ETH Zürich

Von d. Brownschen Bewegung zur Dynamik biologischer und sozialer Gruppen

Die Brownsche Bewegung gilt als Muster für die Beschreibung von Phänomenen in biologischen und sozio-ökonomischen Systemen. Die Bewegung von Einzellern bis hin zu Schwärmen wird damit ebenso modelliert wie die Entwicklung von Börsenkursen oder das Fluchtverhalten von Menschen.

Moderator: Gero Vogl, Universität Wien,
Österreichische Physikalische Gesellschaft

u
n
i
v
e
r
s
i
t
ä
t
w
i
e
n
P
r
o
g
r
a
m
m

P
r
o
g
r
a
m
m
u
n
i
v
e
r
s
i
t
ä
t
w
i
e
n