

Plenarvortrag PV I Mo 11:00 HS 2010

Where and when did recent supernovae near Earth explode? — •DIETER BREITSCHWERDT¹, JENNY FEIGE¹, MICHAEL SCHULREICH¹, MIGUEL AVILLES², and CHRISTIAN DETTBARN³ — ¹Zentrum für Astronomie und Astrophysik, TU Berlin — ²Department of Mathematics, University of Evora, Portugal — ³ARL, Zentrum für Astronomie Heidelberg

Radioactive isotopes like ⁶⁰Fe (half-life time 2.6 million years), found in the deep-sea ferromanganese crust and sediments, give information on supernovae that exploded near Earth during the last 15 million years. ⁶⁰Fe is produced in AGB stars and during explosive nucleosynthesis, and incorporated in dust grains, travelling through interstellar space. Since all terrestrial ⁶⁰Fe has decayed long ago, all recently detected signals in various ocean samples, the moon, in magnetotactic bacteria, and in cosmic rays must stem from nearby core-collapse supernovae. These measurements point to a significant peak in the ⁶⁰Fe fluence at about 2.2 million years ago. We have performed analytical and numerical hydrodynamical high resolution simulations that can explain both the ⁶⁰Fe fluence as well as the formation and evolution of the Local Bubble (harbouring the solar system), as the result of supernovae exploding in a nearby moving group. It will be shown how many explosions should have occurred and when, and where their most probable sites are found. The effects of these explosions will also be discussed briefly.

Plenarvortrag PV II Mo 11:45 HS 2010

What matter(s) at the Event Horizon? Radio Interferometry at highest resolution — •S. BRITZEN¹, A. ZENSUS¹, C. FENDT², A. ECKART^{3,1}, and V. KARAS⁴ — ¹MPI Radioastronomie, Bonn — ²MPI Astronomie, Heidelberg — ³I. Physikalisches Institut, Universität zu Köln — ⁴Astronomical Institute of the Academy of Sciences, Prague

M87 is the central elliptical galaxy in the Virgo cluster and at a distance of 16.7 Mpc the second closest active black hole to our galaxy. The bright jet and counter-jet have been studied intensively in all wavelength regimes (radio to TeV). Most detailed information for this show-case jet has been obtained in the radio regime with increasing observing frequencies and resolution in recent years. This source is a prime object to be studied in exquisite detail with the high-angular resolution radio imaging provided by the Event Horizon Telescope project (EHT) observations since it promises to allow a direct view on the jet launching process itself.

I will present our most recent results based on an analysis of 16 years of radio interferometric monitoring data which reveal for the first time details concerning the physical processes of the jet loading of M87. I will discuss the implications for the jet launching mechanism. In addition, I will present the current status of the EHT-observations to image the photon sphere around the event horizon of M87 (and Sgr A*) and possible tests of General Relativity (GR).

Plenarvortrag PV III Di 11:00 HS 2010

Dynamical vs. Thermodynamical (In-)stabilities of Black Holes — •STEFAN HOLLANDS — Institut für Theoretische Physik, Universität Leipzig, Brüderstr. 16, Leipzig D-04103

Black holes have long been known to have properties that are in striking analogy to the zeroth, first, and second law of thermodynamics. It is an intriguing question whether further analogies of this nature also exist in the context of stability questions. For instance, if an ordinary laboratory type system possesses a negative heat capacity (positive eigenvalue of the Hessian of the entropy), then a homogeneous equilibrium state of the system cannot be stable, but will turn into another one with an inhomogeneous energy density. Do statements of this nature still hold for black holes? In this talk, I will show that the answer to this question is in the affirmative, and that thermodynamic considerations in fact give useful information about the stability properties of highly complicated black hole solutions that are difficult to extract by other, more explicit, methods.

Plenarvortrag PV IV Di 11:45 HS 2010

Satellites for the European GALILEO Navigation System — •FRITZ MERKLE — OHB SE, Bremen, Germany

The GALILEO Navigation Satellite System is Europe's equivalent to and interoperable with the US GPS navigation system. In its final configuration the system will consist of 24 plus 6 spare operational satellites in Medium Earth Orbit at an altitude of 23222km. Key elements of the satellite payloads are the ultra-high precision clocks.

Each satellite is equipped with two Rubidium Atomic Frequency Standards and two Passive Hydrogen Masers with short term stabilities in the range of 5E-14 to 5E-15, respectively. Flying two technologies provides a high degree of reliability and redundancy. By today 18 Galileo Satellites are deployed in space and early operation of GALILEO has been announced recently. The challenge of designing and manufacturing the satellites has to take into account that the satellites have to be delivered in a cadence of one satellite every six weeks. Additionally, there is the challenge of providing for these precision timing instruments the appropriate physical environment inside the satellite platform, taking into account a minimum lifetime of 12 years and this under considerations of economy. Another set of 2 times 4 satellites will be launched in 2018 and 2019. 8 to 12 more satellites are currently in the procurement phase by the European Commission. In its final implementation GALILEO system with Full Operation will provide several satellite-only services, including the Open Service, the Safety-of-Life Service with very high integrity, the Commercial Service with improved accuracy, and the Public Regulated Service with controlled and encrypted access. In addition GALILEO will support the search and rescue service as a European contribution to the international COSPAS-SARSAT co-operative. This presentation will introduce GALILEO and the physical and entrepreneurial challenges of navigation satellites.

Spezialvortrag PV V Di 18:20 HS 2010

Funding Programmes of the DFG with special emphasis on Programmes for Early Career Researchers — •STEFAN KRÜCKEBERG — Deutsche Forschungsgemeinschaft, Kennedyallee 40, 53175 Bonn

This talk will give an overview over the funding programmes of the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG, German Research Foundation). Special emphasis is given to programmes that are of relevance for early career researchers.

Abendvortrag PV VI Mi 20:00 Altes Rathaus

Brüche im Weltbild der Physik: Quantenmechanik und Gravitation — •DOMENICO GIULINI — Institute for Theoretical Physics, Riemann Center for Geometry and Physics, Leibniz University of Hannover, Appelstrasse 2, 30167 Hannover

Der Anwendungsbereich der modernen Physik erstreckt sich mittlerweile vom Mikrokosmos unterhalb der Dimension von Atomkernen bis zu kosmologischen Dimensionen von Milliarden von Lichtjahren. Möglicherweise wird dies zur Zeit aber nur auf Basis mehrerer, nicht immer aufeinander abgestimmter Theorien, deren Verhältnis zueinander zum Teil sogar ganz rätselhaft bleibt. Das führt zu Brüchen im Erklärungsmuster von Phänomenen, die an Schnittstellen solcher Theorien liegen. Ein herausragendes Beispiel dafür ist die Frage, wie das uns allen aus der Makrowelt bekannte Phänomen der Gravitation (Schwere) so beschrieben werden kann, dass wir es auch dort noch verstehen, wo die Herrschaft der Gesetze der Mikrowelt greift, also im Anwendungsreich der Quantenmechanik.

In meinem Vortrag möchte ich ausgehend von einigen geschichtlichen Hintergründen die Begriffswelt der Quantenmechanik erläutern und dann darlegen, mit welchen einfachen Fragen man bereits an den Rand der "Terra Incognita" unserer physikalischen Landkarte kommt, etwa wenn man fragt, wie eigentlich einzelne Atome und Moleküle im Gravitationsfeld der Erde fallen. Ich werde dann einige Bemühungen der Physiker und Physikerinnen schildern, an dieser, für die Grundlagen der Physik so entscheidenden Stelle weiterführende Erkenntnisse zu gewinnen.

Plenarvortrag PV VII Do 11:00 HS 2010

Plasma-based CO2 conversion: Better insights by modeling — •ANNEMIE BOGAERTS — Research group PLASMANT, University of Antwerp, Department of Chemistry, Antwerp, Belgium

Plasma-based CO2 conversion is gaining increasing interest. To improve this application in terms of conversion, energy efficiency and product formation, a good insight in the underlying mechanisms is desirable. We try to obtain this by computer modeling. We use 0D chemical kinetics modelling to describe the plasma chemistry in three types of plasma reactors most commonly used for CO2 conversion, i.e., dielectric barrier discharges, microwave plasmas and gliding arc discharges.

We focus especially on the role of vibrationally excited CO2 levels, which are crucial for energy efficient CO2 conversion.

We have also studied the plasma chemistry in CO2/CH4 and CO2/H2O mixtures, for producing value-added chemicals, such as syn-

gas and oxygenated compounds. A detailed chemical kinetics analysis allows to elucidate the different pathways leading to the observed results, and to propose solutions on how to further improve the formation of value-added products.

Finally, we also studied the plasma chemistry in CO₂/N₂, to investigate the effect of this important impurity in effluent gases. Several harmful NO_x compounds are produced, and the reaction pathways for the formation of these compounds are again explained based on a kinetic analysis, which allows proposing solutions on how to prevent the formation of these harmful compounds.

Plenarvortrag PV VIII Do 11:45 HS 2010
Methanhydrate der Meeresböden, Einfluss auf Klima und Stabilität der Kontinentalränder — ●GERHARD BOHRMANN — MARUM, Center for Marine Environmental Sciences, Bremen, Germany, Bremen,

Gashydrate sind feste, eisähnliche Einschlussverbindungen (Clathrate) aus Methanmolekülen und Wasser, welche je nach Wassertemperatur im Ozean und entsprechendem Druck ab 300 bis 900 m Wassertiefe in Form von Methanhydraten vorkommen. Neben Methan bilden andere Gase, wie Kohlenstoffdioxid, Stickstoff und weitere Kohlenwasserstoffe bei höheren Drücken und niedrigen Temperaturen ebenfalls diese feste Verbindung. Wegen der immens großen Vorkommen (von ca. 2.000 - 10.000 Gt C) werden Methanhydrate zum einen als mögliche (fossile) Energieressource der Zukunft gehandelt, zum anderen ist das gespeicherte Methan ein gefürchtetes Treibhausgas, das im Falle einer größeren Freisetzung erheblich zur globalen Erwärmung beitragen kann. Aufgrund der geringeren Temperaturen der hohen Breiten können arktische Gashydrate generell in bereits verhältnismäßig gerin-

geren Wassertiefen vorkommen, woraus sich folgende Fragestellungen ergeben: Wie sind Methanhydrate in den Kohlenstoffkreislauf eingebunden und welche Wechselwirkung und Bedeutung haben sie im Klimageschehen? Sind aufgrund der fortschreitenden Klimaveränderungen in der Arktis starke Freisetzungen von Methan aus Gashydraten zu erwarten? Welche Rolle haben Gashydrate bei der Zementierung der Kontinentalhänge und bei der Auslösung von Rutschungen?

Abendvortrag PV IX Do 19:00 Universum
Was sagen uns Satelliten ueber Wetter und Klima? – Fernerkundung in der Umwelt- und Klimaforschung — ●JUSTUS NOTHOLT — Institut für Umwelphysik, Universität Bremen

Die passive Fernerkundung hat sich als äußerst wichtige Messmethode in der Klima- und Umweltforschung etabliert. Dabei wird z.B. die Sonne als externe Lichtquelle verwendet. Beim Durchgang des Sonnenlichtes durch die Erdatmosphäre ändern die Spurengase die Zusammensetzung des Lichtes. Dies kann gemessen und daraus mit Hilfe mathematischer Auswertemethoden die Zusammensetzung der Atmosphäre hergeleitet werden. Neben der Nutzung der Sonne als Lichtquelle kann auch die Eigenstrahlung der Erdatmosphäre gemessen werden, um daraus deren Zusammensetzung zu bestimmen. Weiterhin erlauben derartige Messungen auch die Untersuchung der Erdoberfläche.

In dem Vortrag werden die Grundlagen der Fernerkundung erklärt, sowie einige aktuelle Anwendungen aus dem Bereich der Klima- und Umweltforschung diskutiert. Dazu gehören Wetter- und Umweltsatelliten zur Untersuchung der Luftverschmutzung, der Meereisausdehnung, des polaren stratosphärischen Ozonabbaus sowie des Kohlenstoffkreislaufs.