

## Plenarvorträge

### Plenarvortrag

PV I Mo 10:30 A

**Quarks neu gemischt - Präzisionsexperimente zum Standardmodell der Elementarteilchen und zur Gravitation** — ●HARTMUT ABELE — Physikalisches Institut der Universität Heidelberg, Philosophenweg 12, 69120 Heidelberg — Träger des Gustav-Hertz-Preises

Dieser Vortrag schildert Experimente zur Teilchenphysik mit Neutronen. Die Ergebnisse zeigen überraschende Einsichten zum Standardmodell der Elementarteilchen; sie ermöglichen es auch, moderne Stringtheorien, die von „großen Zusatzdimensionen“ ausgehen, zu überprüfen. Diese neuen Perspektiven der Neutronenforschung bieten sich durch aktuelle technische Entwicklungen und durch Maßnahmen zur Erhöhung der Neutronendichte. Die Experimente dazu werden an der europäischen Neutronenquelle am Institut Laue-Langevin (ILL) in Grenoble durchgeführt. Mit der Inbetriebnahme des neuen Münchner Forschungsreaktors lassen sich derartige Experimente auch in München realisieren.

### Plenarvortrag

PV II Mo 11:15 A

**Arbeitsweise, Produktivität und Selbsteinschätzung bei Männern und Frauen in der Wissenschaft** — ●PETRA RUDOLF — Materials Science Center der Rijksuniversiteit Groningen, Nijenborgh 4, NL-9747 AG Groningen

Forschen wir anders als die Männer? Wird unsere wissenschaftliche Produktivität anders beurteilt? Sehen wir unsere beruflichen Erfolge anders?

Diese drei Fragen möchte ich anhand von Untersuchungen, die in Europa, U.S.A. und Japan über das Peer-Review System, die Anzahl der veröffentlichten Artikel und den Verlauf von Vorstellungsgesprächen erschienen sind, besprechen. Leider gibt es noch nicht genug Studien über diese Themen, doch zeichnen sich aus den wenigen, die ich gefunden habe, deutliche Trends ab. Daraus ergibt sich, dass wir unbedingt:

- selbstbewusster sein müssen und unser Licht nicht unter den Scheffel stellen dürfen
- uns über Vorurteile bewusst sein müssen, die sowohl männliche als auch weibliche Gutachter haben
- für unsere Art Probleme anzugehen mehr Werbung machen und sie besser verteidigen müssen.

### Plenarvortrag

PV III Di 08:30 A

**ITER – der entscheidende Schritt zum Fusionsreaktor** — ●GÜNTER JANESCHITZ — Forschungszentrum Karlsruhe, EURATOM Association, D-76021 Karlsruhe

Mit dem integrierten Reaktorplasmaphysik/Reaktortechnologie-Experiment ITER wird der Grundstein für das Design und den Bau eines Demonstrationsreaktors DEMO gelegt, der dann um 2035 in Betrieb gehen könnte („Fast Track“ zur Fusionsenergie).

Die physikalische Basis für ITER, die durch existierende Tokamak Fusionsexperimente und durch empirische Skalierung geschaffen wurde, wird heute durch große Fortschritte in der Plasmatheorie und -modellierung weiter untermauert. Vergleicht man die für die Fusionsleistung wichtigen Größen Energieeinschlusszeit und „Tripple Product“ (Produkt aus Dichte, Temperatur und Energieeinschlusszeit), dann bedeutet ITER eine Extrapolation um einen Faktor 5 in der Energieeinschlusszeit und um etwa eine Größenordnung im „Tripple Product“. Wegen dieser für die Fusionsforschung recht moderaten Extrapolation und dem inzwischen erzielten guten Grundlagenwissen in der Tokamakphysik kann man recht sicher sein, dass ITER die vorhergesagte Fusionsleistung (500 MW) und Pulsdauer (400 sec) bei einem Energiemultiplikationsfaktor von 10 ( $Q=10$ ) erreichen wird. Für eine ökonomisch attraktive Nutzung der Energiequelle Kernfusion muss die oben genannte Fusionsleistung jedoch bei gleichem oder höherem Energiemultiplikationsfaktor um mehr als 50 % gesteigert und gleichzeitig ein nahezu stationärer Betrieb demonstriert werden. Sowohl die neueren Resultate an den laufenden Fusionsexperimenten als auch die auf Plasmamodellen basierenden Vorhersagen lassen erwarten, dass auch dies höchstwahrscheinlich erreicht werden kann.

ITER ist aber auch ein Technologie-Experiment, in dem zum ersten mal „reaktorrelevante Komponenten“ eingesetzt werden, nämlich supraleitende Magnete, hoch wärmebelastete, aktiv gekühlte Komponenten, fernbediente Wartung, Tritium-Brutblankets und stationäre Plasmaheiz-

systeme. Im Rahmen der ITER-Design-Aktivitäten wurden zwar prototypische Komponenten der wichtigsten Systeme gebaut, aber trotzdem bleibt das ITER-Projekt eine große technologische Herausforderung für die Fusionsgemeinschaft und die Industrie in den ITER-Partnerländern.

Im Jahr 2005 haben sich die sieben ITER-Partnerländer (EU, JA, US, RF, CN, KO, IN) auf Cadarache in Frankreich als ITER-Standort geeignet und auch die „technischen“ Verhandlungen (z. B. wer welche Komponenten liefert) abgeschlossen. Es wird erwartet, dass der ITER-Vertrag vor Mitte 2006 unterzeichnet wird und bis Ende 2006 ratifiziert werden kann. Man kann daher mit einem Baubeginn Anfang 2007 rechnen, wobei gewisse Vorlaufaktivitäten bereits in der zweiten Hälfte 2006 beginnen könnten.

Im Vortrag werden die plasmaphysikalische Basis für ITER, die wichtigsten ITER-Komponenten und -Systeme, sowie der Status der ITER-Bauvorbereitungen vorgestellt.

### Plenarvortrag

PV IV Di 09:15 A

**The Semantic Web and Physical Science** — ●PETER MURRAY-RUST — Unilever Centre for Molecular Sciences Informatics University of Cambridge, Lensfield Road, Cambridge CB2 1EW, UK

The original vision of a semantic web was created by Tim Berners-Lee in the context of high-energy physics. It assumes the addition of semantics to information, allowing machines to work with humans on heterogeneous resources and to make inferences and decisions. A common feature is that information must be formally described in machine-understandable terms, and a commonly used approach is to use ontology tools such as RDF and OWL. However there are major technical and cultural differences in the way that information is represented, collected and disseminated in different domains. Some specifically create communal databases, while others publish individual research articles which may then be abstracted by public or private organisations. While a database usually has some degree of semantic formalisation (dataTypes, validation) conventional journal articles normally do not. However most science publications are semantically void with the primary output being double-column PDF. It is extremely difficult for machines to extract useful information from this. There is now a major opportunity for developing scientific publications as a semantic Web. It requires the active involvement of authors, editors and publishers in adding semantics to articles and other documents. This requires community agreement on identifiers, semantic structure, vocabulary and interpretation. The Semantic Web will be discussed also in view of Open Standards, Open Access, Open Source and Open Data.

### Abendvortrag

PV V Di 19:30 E7 LMU

**Was erwartet die Gesellschaft von der Physik und den Physiker(inne)n?** — ●ARMIN GRUNWALD — ITAS - Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse, Forschungszentrum Karlsruhe — Max-von-Laue-Vortrag

Die Erwartungen der Gesellschaft an die Physik lassen sich nach den fachlichen Erwartungen und den außerfachlichen Erwartungen unterscheiden. Die fachlichen Erwartungen sind dabei in der Regel unkontrovers: die Gesellschaft erwartet von der Physik vor allem „gute Physik“ in Forschung und Lehre – was man dann weiter ausdifferenzieren kann.

Komplizierter sieht es mit den außerfachlichen Erwartungen aus. Vor allem die Frage nach der Verantwortung steht hier seit Jahrzehnten im Mittelpunkt. Am Anfang der Diskussion über die Verantwortung der Wissenschaften standen Physiker. Mittlerweile ist die Diskussion über die Verantwortung der Wissenschaften und der Wissenschaftler/innen in viele andere Fächer hineingewandert, dabei aber auch oft in Unkenntlichkeit, bloßen Lippenbekenntnissen oder in Irrelevanz versandet. Im Vortrag werde ich zunächst das Verantwortungskonzept so konkretisieren, dass belastbare Aussagen möglich werden.

In der Frage, welche Verantwortungsübernahme seitens der Gesellschaft erwartet wird und von den Physiker(inne)n zugesagt werden kann, steht die Grundsatzfrage am Anfang, ob sie sich zuallererst als Entdecker, Erkennende oder als Handelnde und Eingreifende verstehen. Bestehen die Ergebnisse der Physik in Erkenntnis oder in letztlich technischer Verfügungsmacht? Hierzu werde ich ein differenziertes Modell der Verantwortung vorstellen, dass auch eine klare Vorstellung von den Grenzen der

Verantwortung der Physiker und von den Bedingungen der Möglichkeit einer aktiven Verantwortungsübernahme vermitteln soll.

Diese Überlegungen münden darin, dass die Verantwortung der Physik als Disziplin und ihrer Organisationsformen einerseits und die der individuellen Physiker(innen) andererseits unterschieden werden müssen. Institutionelle Arrangements sind erforderlich, damit den Individuen in einer komplexen Gesellschaft die Übernahme von Verantwortung möglich wird. In diesem Kontext werde ich das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag kurz vorstellen, das in verschiedenen Arbeiten auch auf physikalische Expertise zurückgreift.

Meine Überlegungen münden dahingehend, dass eine individualistische Form der Verantwortungsethik den heutigen Realitäten nicht mehr gerecht wird. Gesellschaftliche Arbeitsteilung führt auch zu einer Aufteilung von Verantwortlichkeiten. Es bleibt die Aufgabe, themen- und problemzentriert die Teile auch wieder zusammen zu bringen.

In den vorgeschlagenen Schritten werde ich auf Fallbeispiele aus der Nanotechnologie zurückgreifen.

**Abendvortrag** PV VI Mi 20:00 Audimax LMU  
**Der Pulsschlag des Lichts** — ●THEODOR W. HÄNSCH — MPI für Quantenoptik und LMU München

**Plenarvortrag** PV VII Do 08:30 A  
**The CTBT - a Treaty with two faces.** — ●OLA DAHLMAN — OD Science Application, Fredrikshovsgatan 8, 11523 Stockholm

The Nuclear Test Ban Treaty, CTBT will soon celebrate its tenth anniversary, it is now signed by 176 States but is still a long way from entering into force. The treaty has, created a valuable norm of non-testing among the signatory States. The global verification system, the most extensive ever created, with more than 300 observing stations in some 90 countries, is rapidly approaching the final stage of implementation. To build such a technically complex system on a global scale and in a political environment is a real challenge and it is also a significant confidence building measure. The treaty organization and its Secretariat in Vienna are faced with two future challenges. The first is political: What to do when you have a verification system that is ready for operation and you do not have treaty in force? The second is scientific and technical: How can you connect to the scientific world and recapitalize knowledge to prevent the system and the organization from being obsolete? The talk will describe the current status of the verification technologies and will give a review of the current political barriers.

**Plenarvortrag** PV VIII Do 09:15 A  
**Nukleare Bedrohung und die technische Antwort der IAEA** — ●ROLF ARLT — Wien

Die modernen Gesellschaften sehen sich nicht erst seit dem 11. September 2001 beträchtlichen Sicherheitsrisiken ausgesetzt. Die International Atomic Energy Agency (IAEA) in Wien befasst sich eingehend mit radiologischen und nuklearen Fragen in diesem Zusammenhang und wirkt – in der breiteren Öffentlichkeit weniger bekannt – maßgeblich an der Entwicklung technischer Standards zum Nachweis von Nuklearmaterial mit. Sie ist damit nicht nur wichtiger Ansprechpartner für Unternehmen aus der Sicherheitstechnik, sondern bietet zugleich interessante Beschäftigungsfelder für Physiker.

Der Vortrag beleuchtet zunächst die konkreten und aktuellen Sicherheitsrisiken und leitet dann über zur konkreten Arbeit der IAEA auf diesem Gebiet. Speziell wird am Beispiel des Referenten über die Tätigkeit der

IAEA bei der Kontrolle der Nichtweiterverbreitung von Kernwaffen und der Bekämpfung des Nuklearterrorismus berichtet. Hierbei wird die Messtechnik im Mittelpunkt stehen, deren aktueller hoher technischer Stand demonstriert werden wird.

**Podiumsdiskussion** PV IX Do 19:30 A

**Energiepolitik - Klimaschutz - Energieforschung** — MARTIN KEILHACKER<sup>1</sup>, CHRISTOPH BALS<sup>2</sup>, WALTER BLUM<sup>3</sup>, ALEXANDER BRADSHAW<sup>4</sup> und JOACHIM LUTHER<sup>5</sup> — <sup>1</sup>ehem. Direktor des JET-Laboratoriums, Culham, UK und Mitglied des Vorstandes des Arbeitskreises Energie der DPG — <sup>2</sup>Politischer Geschäftsführer von GermanWatch, Bonn — <sup>3</sup>MPI für Physik, München und CERN, Genf — <sup>4</sup>Direktor des MPI für Plasmaphysik, Garching — <sup>5</sup>Direktor des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme, Freiburg  
 Einführungsvortrag: Prof. Walter Blum über die DPG-Studie „Energieversorgung und Klimaschutz in Deutschland 1990-2020“.  
 Diskussionsleitung: Prof. Martin Keilhacker.

**Plenarvortrag** PV X Fr 08:30 A  
**Was Einstein right? - Unique tests of GR with the Double Pulsar** — ●MICHAEL KRAMER — University of Manchester, Jodrell Bank Observatory

The recent discovery of the double pulsar has lived up to its promise to provide the most exciting laboratory for general relativity currently available. The system consists of two active radio pulsars which orbit each other in only 144 minutes. As a result, a large number of relativistic effects can be observed which include a huge precision of the orbit, a gravitational redshift of the pulsar clocks, a Shapiro delay, a decay of the orbit due to gravitational wave emission and the effects of frame dragging and geodetic precession. With the addition of the unique, theory-independent constraint provided by the mass ratio of the stars, available through the measurement of both orbits about the common centre of mass, the system provides the best test of general relativity in the strong field limit. The talk will summarize the most recent results by demonstrating the wide range of relativistic effects that are observable, and will look ahead into the future, where the determination of a neutron star's moment of inertia may be possible for the first time via relativistic spin-orbit coupling.

**Plenarvortrag** PV XI Fr 09:15 A  
**Gittereichtheorie bei endlicher Temperatur und Dichte** — ●OWE PHILIPSEN — ITP, Universität Münster, Wilhelm-Klemm-Str. 9, 48143 Münster

Ziel von Schwerionexperimenten ist es, für kurze Augenblicke makroskopische Mengen stark wechselwirkender, thermalisierter Materie mit Temperaturen bis zu einem GeV zu erzeugen, wie sie z.B. im frühen Universum vorgelegen haben. Eine Schwierigkeit bei der Interpretation der Daten ist der Mangel an präzisen theoretischen Vorhersagen. Da die zugrundeliegende Theorie der Quantenchromodynamik bei Energieskalen von 1 GeV eine starke Kopplung aufweist, scheitern störungstheoretische Methoden zur Gewinnung von theoretischen Vorhersagen. Die einzig bekannte, prinzipiell gesicherte Methode ist die Umformulierung der QCD als Gittereichtheorie und deren Computersimulation. Im Vortrag werden der derzeitige Stand solcher Rechnungen bei endlichen Temperaturen und Dichten, insbesondere für das QCD Phasendiagramm und die Zustandsgleichung, zusammengefasst und die auftretenden Schwierigkeiten und systematischen Fehler diskutiert.