

**Plenarvortrag** PV I Di 11:00 VMP4 Audimax 1  
**Quantum Gravity: An Overview** — ●ABHAY ASHTEKAR — Institute for Gravitation, Penn State

After a brief historical introduction, I will present a broad overview on the problem of unification of General Relativity with Quantum Physics. In particular, I will discuss the conceptual and mathematical issues that arise from unique features of relativistic gravity, and illustrate the strategies adopted in various approaches to address them. Finally to provide a concrete feel for the current status, I will discuss some recent advances in loop quantum gravity. Being a plenary talk, it will be general in its scope and addressed to non-experts.

**Plenarvortrag** PV II Di 11:45 VMP4 Audimax 1  
**State-of-the-art and physics research opportunities in ion beam therapy** — ●KATIA PARODI — Ludwig-Maximilians University Munich, Germany — Heidelberg Ion Beam Therapy Center, Germany

Owing to the favorable physical and biological properties of swift ions in matter, their application to radiation therapy for highly selective tumour treatment is rapidly spreading worldwide. To date over 50 ion therapy facilities are treating patients, predominantly with proton beams, and about the same amount is under construction or planning. In Germany, already 3 proton therapy facilities and 2 combined proton and carbon ion beam therapy centers are operational.

Over the last decades considerable developments have been achieved in accelerator technology, beam delivery and medical physics to enhance conformation of the radiation dose to complex shaped tumour volumes, with excellent sparing of surrounding normal tissue and critical organs. Nevertheless, full clinical exploitation of the ion beam advantages is still challenged especially by uncertainties in the knowledge of the actual dose delivery during the fractionated course of treatment, thus calling for continued multidisciplinary research in this rapidly emerging field.

This talk will review the modern (r)evolution of ion beam therapy, with particular emphasis on the current state-of-the-art and remaining challenges with related opportunities for a broad spectrum of ongoing physics-based research activities, spanning from computational modeling to detector developments and imaging methods for beam characterization and in-vivo visualization.

**Plenarvortrag** PV III Mi 9:00 VMP4 Audimax 1  
**Microscopic black holes and their significance in quantum theories of gravity** — ●GERARD 'T HOOFT — Institute for Theoretical Physics, Universiteit Utrecht, Leuvenlaan 4, 3584 CC Utrecht

Black holes are fundamental solutions of Einstein's equations for the gravitational field. There is one free parameter, the size, or equivalently, the mass. Astronomers see only black holes heavier than the sun, but according to the equations, black holes could have any size, allowing them to be smaller than elementary particles, and weigh only milligrams. They should behave as elementary particles themselves, but here we encounter serious difficulties. Just by demanding that the theory should give meaningful descriptions of such black holes, one can obtain important information, both about black holes and about gravitation itself. How should we look at that mysterious surface of a black hole, known as its horizon?

**Plenarvortrag** PV IV Mi 9:45 VMP4 Audimax 1  
**Erste Ergebnisse des LHC bei einer Schwerpunktsenergie von 13 TeV** — ●ALEXANDER SCHMIDT — Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik

Der überaus erfolgreiche erste Lauf des Large Hadron Collider (LHC) am CERN in Genf wurde im Jahr 2012 abgeschlossen. Insgesamt fanden in ATLAS und CMS mehr als  $10^{15}$  Proton-Proton-Kollisionen bei Schwerpunktsenergien von 7 und 8 TeV statt, die bis heute noch ausgewertet werden.

Wesentliche Ergebnisse der bisherigen Experimente sind die spektakuläre Entdeckung des Higgs-Bosons und die außerordentlich gute Bestätigung des Standardmodells der Teilchenphysik.

Im Juni 2015 begann der LHC mit dem zweiten Lauf bei höherer Schwerpunktsenergie von 13 TeV. Die experimentellen Kollaborationen werten die ersten Daten bereits aus. Im Zentrum des Interesses steht dabei vor allem die Suche nach Phänomenen der Physik jenseits des Standardmodells. Im Vortrag werden die ersten Ergebnisse basierend auf dem neuen Datensatz vorgestellt.

**Preisträgervortrag** PV V Mi 11:45 VMP4 Audimax 1  
**Hochenergie-Gamma-Astronomie mit den H.E.S.S.-Teleskopen: der Himmel in einem neuen Licht** — ●WERNER HOFMANN — Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg — Träger der Stern-Gerlach-Medaille

Die Gamma-Astronomie im TeV-Energiebereich hat sich im letzten Jahrzehnt rasant entwickelt, vorangetrieben primär durch Beobachtungen mit stereoskopischen Systemen von Cherenkov-Teleskopen, wie den H.E.S.S. Teleskopen in Namibia. Die TeV Gamma-Strahlung ermöglicht es, kosmische Teilchenbeschleuniger abzubilden und zu untersuchen. Ein überraschendes Ergebnis ist, dass Teilchenbeschleunigung ein allgegenwärtiges Phänomen in unserer Galaxis ist, verbunden meist mit den späten Stadien der Entwicklung massiver Sterne. Der Vortrag wird die Technik vorstellen, zentrale Ergebnisse der letzten Jahre, sowie die Perspektiven des Feldes.

**Abendvortrag** PV VI Mi 20:00 VMP8 HS  
**Experimente an den Grenzen der Physik** — ●PETER SCHLEPER — Universität Hamburg

Kleiner, schneller, weiter - die Grenzen unseres Wissens über die Gesetze der Natur verschieben sich permanent. Insbesondere bei den fundamentalsten Fragen der Teilchenphysik und Astrophysik ist das derzeitige Bild allerdings noch recht unvollständig. Zwar hat uns die Entdeckung des Higgs-Teilchens am CERN Teilchenbeschleuniger einen fundamentalen Schritt weitergebracht, aber wir sind weit davon entfernt, damit die Entwicklungsschritte des Universums seit dem Urknall zu verstehen. Der Vortrag gibt einen allgemein verständlichen Einblick in unser momentanes Verständnis der Naturgesetze und in aktuelle Experimente, mit denen sich die Grenzen unseres Wissens weiter verschieben werden.

**Plenarvortrag** PV VII Do 9:50 VMP4 Audimax 1  
**Die Entdeckung der Neutrino-Oszillationen** — ●KAI ZUBER — Institut für Kern- und Teilchenphysik, TU Dresden, Dresden

Die Entdeckung der Neutrino-Oszillationen, die nur stattfinden können falls mindestens ein Neutrino eine von Null verschiedene Ruhemasse hat, wurde im Jahr 2015 mit dem Nobelpreis für Physik ausgezeichnet. Der Vortrag beschreibt die geschichtliche Entwicklung, die zu diesen Entdeckungen führten mit Schwerpunkt auf den Untersuchungen von Superkamiokande bzgl. atmosphärischer Neutrinos und dem Sudbury Neutrino Observatory (SNO) bzgl. solarer Neutrinos. Die Phänomenologie von Neutrino-Oszillationen wird eingeführt und der gegenwärtige Stand der Oszillationssuchen inklusive ihrer Resultate wird dargestellt.