

Plenarvortrag PV I Di 11:00 KGII-Audimax
Observation of the highest energy cosmic rays by the Pierre Auger Observatory — ●JAMES W. CRONIN — University of Chicago

The Pierre Auger Observatory was designed to search for the sources of the highest energy cosmic rays. The Observatory, located in Argentina, is a hybrid detector which detects the cosmic rays by the shower particles arriving on the ground and the fluorescence produced by the shower particles passing through the atmosphere. It consists of 1600 particle detectors covering 3000km² overlooked by four fluorescence detectors. The properties of the Observatory will be described. The measurement of the energy spectrum above 10^{18.5}eV will be presented. The anisotropy will be shown as well as the observed correlation with nearby AGN's.

Plenarvortrag PV II Di 11:45 KGII-Audimax
Numerical Relativity, Black Holes and Gravitational Waves — ●BERND BRÜGMANN — Theoretisch-Physikalisches Institut, Universität Jena

Recent advances in the numerical methods to simulate black hole systems in general relativity have for the first time allowed simulations of complete orbits of two black holes. This opens the door to the study of black hole systems during the most dynamic, non-linear phase of their inspiral, collision, and merger. We review the state of the art and discuss recent results on gravitational waves produced during black hole mergers. Furthermore, we consider black hole recoil effects, which describe the kick that the merged object may receive due to the asymmetric emission of gravitational waves.

Preisträgervortrag PV III Mi 11:00 KGII-Audimax
Der lange Weg zur Aufklärung der CP-Verletzung — ●KONRAD KLEINKNECHT — Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

Wenn alle Kräfte im Universum auf Materie und Antimaterie symmetrisch einwirken würden, wären heute noch die im Urknall entstandenen gleichen Mengen von Materie und Antimaterie vorhanden, oder Materie und Antimaterie hätten sich vollständig vernichtet. Wir beobachten aber nur eine Welt aus Materie und die Hintergrundstrahlung. Eine der Voraussetzungen für die Baryon-Asymmetrie ist eine CP-verletzende Kraft.

Die 1964 am BNL entdeckte CP-Verletzung im Zerfall neutraler *K*-Mesonen war der erste Hinweis auf eine solche Kraft. In einer Serie von Experimenten am CERN von 1965 bis 2003 konnte gezeigt werden, daß dieser Effekt seine Ursache in der schwachen Wechselwirkung der 6 Quarks hat – und nicht in einer neuen superschwachen Wechselwirkung. Die Entdeckung der „direkten CP-Verletzung“ im *K_L*-Zerfall 1988 zeigte, daß die Ursache der Symmetrieverletzung in der Mischung der Quarkzustände durch die Schwache Wechselwirkung liegt, wie sie Kobayashi und Maskawa beschrieben haben. Zusammen mit der später entdeckten CP-Verletzung in Zerfällen neutraler *B*-Mesonen ergibt sich ein bestechend einfaches und konsistentes Bild, in dem eine einzige

komplexe Phase die Größe der CP-Verletzung bestimmt.

Allerdings ist wegen der experimentellen Untergrenze auf die Higgs-Masse die Wirkung der im Quarksektor beobachteten CP-Verletzung bei weitem nicht ausreichend, um die Baryon-Asymmetrie im Universum zu erklären. Eine mögliche Ursache wäre eine CP-Verletzung im Neutrino-Sektor in Verbindung mit der Leptogenese.

Preisträgervortrag PV IV Mi 11:45 KGII-Audimax
Fortschritte in der relativistischen Quantenfeldtheorie: Vom Verständnis der Grundlagen zu neuen Konstruktionsverfahren — ●DETLEV BUCHHOLZ — Institut für Theoretische Physik, Universität Göttingen

Die relativistische Quantenfeldtheorie ist – trotz interessanter alternativer Ansätze – die unangefochtene Basis für unser Verständnis der Elementarteilchenphysik. Jedoch hat sie bisher weder konzeptionell noch konstruktiv ein Niveau erreicht, das mit dem der nichtrelativistischen Theorie vergleichbar wäre. In diesem Vortrag soll ein Überblick über charakteristische Eigenschaften der relativistischen Theorie gegeben werden, die sowohl für die Interpretation als auch die Modellbildung von Bedeutung sind. Im Vordergrund stehen dabei spezifische Kausalitäts- und Stabilitätseigenschaften, die sich besonders elegant im algebraischen Formalismus der Quantenfeldtheorie beschreiben lassen. Diese Einsichten wurden kürzlich bei der Konstruktion einer großen Familie von Modellen benutzt, deren vollständige Behandlung mit anderen Methoden bisher nicht gelungen war. Bemerkenswert ist dabei die Tatsache, dass das neue Konstruktionsverfahren auf einen Bezug zur klassischen Feldtheorie verzichtet, also intrinsisch quantentheoretisch ist.

Abendvortrag PV V Mi 20:00 KGI-Aula
Neue Horizonte in der Teilchenphysik – Vom Higgs-Teilchen zur Dunklen Materie im Universum — ●KARL JAKOBS — Universität Freiburg

Plenarvortrag PV VI Do 11:00 KGII-Audimax
Unification and universality — ●MARGARET MORRISON — University of Toronto

Much of the philosophical discussion about unification in physics focuses the reduction of phenomena to elementary particles/fundamental forces and the theories that enable us to accomplish this. There is however another aspect to unification in physics that is equally important but much less discussed (at least by philosophers), namely, the use of the renormalization group (RG) to establish similarities among the behaviour of different kinds of phenomena at a critical point. My talk will examine some of these issues and offer some reasons why we ought to think of RG methods as more than just a mathematical technique but rather as providing us with physical insights into the phenomena it treats; insights that illustrate a new way of thinking about unification in physics.