European Strategy Update

Kern- und Teilchenphysik in Österreich

In Österreich forschen 7 Universitätsinstitute und 2 Akademieinstitute auf dem Gebiet der experimentellen und theoretischen Kern- und Teilchenphysik. Die ForscherInnen dieser Institute sind im Fachausschuss für Kern- und Teilchenphysik (FAKT) der Österreichischen Physikalischen Gesellschaft organisiert.

Ein Schwerpunkt der experimentellen Kern- und Teilchenphysik ist die Teilnahme an internationalen Experimenten. Die österreichische Wirtschaft profitiert vom Know-how der neu entwickelten Technologien und von dem beachtlichen finanziellen Rückfluss an österreichische Unternehmen.

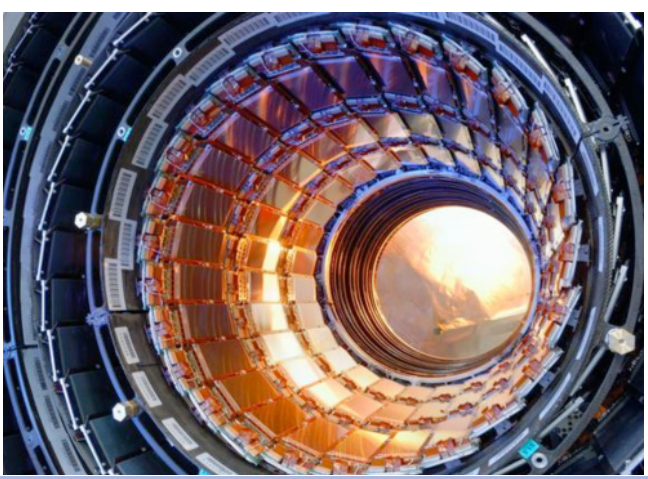
Die österreichischen Kern- und Teilchenphysik-Institute bieten ein exzellentes Ausbildungsprogramm für StudentInnen, DiplomandInnen und DissertantInnen. Die NachwuchswissenschaftlerInnen sind von Beginn an in internationale Forschungsprojekte involviert.

Experimente an vorderster Front der Teilchenphysik

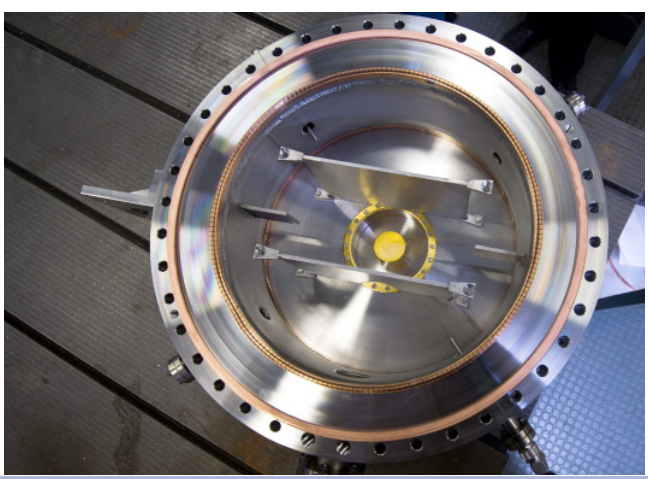
- CMS- und ATLAS-Experiment (CERN, Genf, Schweiz)
- PANDA-Experiment (FAIR, Darmstadt, Deutschland)
- Neue Formen der Kernmaterie (LN Frascati, Italien und J-PARC, Tokai, Japan)
- Materie/Antimaterie Symmetrie: BELLE I/II (KEK, Tsukuba, Japan)
- Fundamentale Symmetrien mit Antimaterie: ASACUSA (CERN, Genf, Schweiz)
- Präzisonsexperimente mit Neutronen: PERKEO, qBOUNCE (ILL, Grenoble, Frankreich), PERC (FRM2, München, Deutschland)

Innovative und computergestützte theoretische Physik

- Phänomenologie des Standardmodells der Teilchenphysik (elektroschwache Theorie, Quantenchromodynamik)
- Physik der Hadronen und der Materie bei hohen und niedrigen Energien und unter extremen Bedingungen (Quantenchromodynamik)
- Physik jenseits des Standardmodells (Supersymmetrie, Stringtheorie, Quantengravitation)
- Neutrinophysik



Das Foto zeigt den CMS Silizium-Spurendetektor, der mit bedeutender österreichischer Beteiligung gebaut wurde.



Mikrowellenkavität zur Messung der Hyperfeinstruktur von Antiwasserstoff.

Forschung

Österreichische Institute leisten führende Beiträge zu internationalen Großexperimenten wie auf Seite 1 beschrieben. Kernphysik mit Bedeutung für Astrophysik wird am CERN mit nTOF betrieben, Isotopenforschung mit der Anlage VERA in Wien. Die Qualität der heimischen Forschung ist unter anderem durch zahlreiche internationale Führungspositionen österreichischer WissenschaftlerInnen belegt.

Ausbildung und Kommunikation

- Exzellentes Ausbildungsangebot für Studierende durch Mitarbeit an den aktuellsten internationalen Projekten der Kern- und Teilchenphysik schon im Grundstudium.
- Ausbildung österreichischer Ingenieure und Techniker in Spitzentechnologie an internationalen Forschungszentren.
- Engagiertes LehrerInnen-Fortbildungsprogramm und Veranstaltungen für SchülerInnen (Internationale Masterclasses, Praktika, umfangreiches Unterrichtsmaterial).
- Intensive Öffentlichkeitsarbeit mittels Wanderausstellung und Vorträgen an Schulen, Science Centern und Museen in ganz Österreich.
- Breit gefächertes Wissenschaftsprogramm für die interessierte Öffentlichkeit wie zum Beispiel Kinderuni Wien, Junge Uni Innsbruck, Ausstellung physikalischer Experimente am Museum der Karl-Franzens-Universität Graz, Physik zum Anfassen, Forschertage, Lange Nacht der Forschung, Generation Innovation Praktika, University meets Public, Science on Stage, Vorträge an Volkshochschulen und vieles mehr. Die TeilchenphysikerInnen vermitteln mit Enthusiasmus und großem Engagement dieses komplexe Forschungsgebiet an alle Altersgruppen. Teilchenphysik inspiriert den Nachwuchs.

Technologieentwicklung

- Das Institut für Hochenergiephysik HEPHY und Infineon Technologies (Villach) entwickeln gemeinsam Siliziumdetektoren, die in zukünftigen Experimenten an Teilchenbeschleunigern eingesetzt werden.
- Vernetzte Hochleistungsrechner - GRID (Netzwerk von weltweit verfügbaren Prozessor- und Speicherkapazitäten).
- Moderne Detektortechnologien: Spurdetektoren, Detektoren für Röntgenstrahlen und sichtbares Licht, Neutronendetektoren.
- Rückfluss der Mitgliedsbeiträge an österreichische Unternehmen (2012 waren es vom CERN ca. 50%, während der LHC Konstruktion waren es 95%).

Medizin

- MedAustron (Wr. Neustadt) – ein Teilchenbeschleuniger für die Krebstherapie. Dieses modernste Zentrum für Ionentherapie und Forschung in Europa ist ab 2013 im Testbetrieb. Ab 2015 profitieren bis zu 1.400 Menschen jährlich von dieser internationalen Spitzenmedizin.
- Aufbau einer Arbeitsgruppe „Medizintechnik“ in Zusammenarbeit mit MedAustron, HEPHY und dem Stefan-Meyer-Institut geplant.