

SYAB 1: Astrophysikalische Beschleuniger

Zeit: Mittwoch 14:00–16:15

Raum: K.11.24 (HS 33)

Plenarvortrag SYAB 1.1 Mi 14:00 K.11.24 (HS 33)
The Sun - observing cosmic particle accelerators in our neighbourhood — ●RAMI VAINIO — Space Research Laboratory, University of Turku, Finland

Solar energetic particles (SEPs) consist of ions and electrons accelerated to relativistic energies in coronal mass ejections (CMEs) and solar flares. SEP events show variations in intensity, spatial extent, abundances and duration that can be used to analyze the origin of the accelerated particles. The so-called impulsive SEP events are common, spatially limited, and related to solar flares and spatially narrow CMEs. They are electron-rich and show increases of the abundances of heavy ions and the rare isotope ^3He , which can be increased to be at par with alpha particles in the energetic particle population. Models suggest that ion acceleration in these impulsive events is related to resonant wave-particle interactions that can accelerate ions stochastically when a turbulent spectrum of waves is present in the plasma, like in a solar flare. The other extreme of SEP events hosts the so-called gradual events, which are related to fast and wide CMEs, showing durations up to a week and intensities far greater than impulsive events. Gradual events have normal ion abundances and are electron-poor. According to most models, SEPs in gradual events are accelerated via the diffusive shock acceleration mechanism in coronal shocks driven by fast CMEs. I will review recent observational and modeling results to understand the acceleration of particles in coronal and heliospheric plasmas and analyze the consequences of these studies to cosmic particle acceleration in more distant objects.

Plenarvortrag SYAB 1.2 Mi 14:45 K.11.24 (HS 33)
Teilchenbeschleunigung zu hohen Energien — ●MARTIN POHL — Universität Potsdam — DESY

Nahezu überall im Universum findet man relativistische Teilchen, Elektronen und Atomkerne, deren Ursprung eine der fundamentalen, ungelösten Fragen der modernen Physik ist. Wir wissen, dass unsere Milchstraße astrophysikalische Systeme enthält, in denen Teilchen auf sehr

viel höhere Energien beschleunigt werden als es uns im Labor möglich ist. Beispiele derartiger Systeme sind Stoßfronten in kosmischen Plasmen, die bei der Explosion von Sternen oder durch die Abstrahlung elektromagnetischer Energie von schnellrotierenden Neutronensternen oder durch kollimierte relativistische Materieströmung von schwarzen Löchern entstehen. Welche fundamentalen Prozesse in den kosmischen Teilchenbeschleunigern ablaufen ist eine wichtige Frage der Physik, deren Beantwortung Bedeutung weit über die Astroteilchenphysik hinaus hat. Der Vortrag gibt einen Überblick über den aktuellen Stand der Forschung.

Plenarvortrag SYAB 1.3 Mi 15:30 K.11.24 (HS 33)
Die Zukunft der Hadron-Collider - Möglichkeiten und Grenzen — ●RÜDIGER SCHMIDT — CERN, Geneva, Switzerland

Um Kollisionen bei allerhöchsten Energien zu erzeugen gibt in absehbarer Zeit keine Alternative zum Hadron-Collider. Dabei ist für die Teilchenphysiker nicht nur die Energie von entscheidender Bedeutung sondern auch die Luminosität. Mit dem CERN-LHC wurde gezeigt, dass sich an Hadron-Collidern bei hoher Energie eine hohe Luminosität erreichen lässt, und sich hervorragende Experimente durchführen lassen. Obwohl der LHC bisher bei einer reduzierten Energie von 4 TeV betrieben wurde, konnte die nominelle Luminosität nahezu erreicht werden. Bei einem Betrieb bei der maximalen Energie von 7 TeV (C.M. Energie 14 TeV) wird erwartet, die nominelle Luminosität weit zu übertreffen. Allerdings ist es schwierig, im LHC weit höhere Energien zu erreichen, da supraleitende Beschleunigermagnete mit sehr viel höherem Feld nicht gebaut werden können. Eine wesentliche Steigerung der Kollisionsenergie wäre mit einem Beschleuniger möglich, dessen Umfang viel grösser als der vom LHC ist. Am CERN wird dazu eine Studie angefertigt, bei der ein Protonenbeschleuniger mit einer Länge von 80-100 km vorgeschlagen wird, der FCC (Future Circular Collider). Mit supraleitenden Magneten, die ein Feld von 16-20 T erzeugen, ließe sich eine Teilchenenergie von 50 TeV erreichen (C.M. Energie 100 TeV).