

T 99: Kosmische Strahlung II

Zeit: Dienstag 16:45–18:50

Raum: 30.41: 004

Gruppenbericht

T 99.1 Di 16:45 30.41: 004

Das Pierre Auger Observatorium: Status und Ergebnisse* — •DANIEL KUEMPEL für die Pierre Auger-Kollaboration — Bergische Universität Wuppertal, Fachbereich C, Gaußstr. 20, D-42119 Wuppertal

Das Pierre Auger Observatorium in der argentinischen Pampa Amarilla ist zur Zeit der größte Detektor zur Untersuchung kosmischer Strahlung höchster Energien ($>10^{17}$ eV). Auf einer Fläche von ca. 3000 km² werden ausgedehnte Luftschauer mit ~ 1660 Wasser-Čerenkov-Detektoren nachgewiesen. Eine zusätzliche unabhängige Nachweismethode bilden 27 Fluoreszenzteleskope an vier Standorten, die Luftschauer durch emittiertes Fluoreszenzlicht detektieren.

In diesem Vortrag wird der derzeitige Status des Observatoriums vorgestellt und neue Ergebnisse diskutiert. Hierzu gehören Untersuchungen des Spektrums, Korrelations- und Anisotropiestudien sowie der Einfluss von Wechselwirkungsmodellen auf die Daten. Ebenfalls werden aktuelle Obergrenzen für Photonen und Neutrinoflüsse besprochen und Auswirkungen auf fundamentale Physik diskutiert. In einem Ausblick werden aktuelle Erweiterungen des Observatoriums vorgestellt mit denen sich unter anderem der sensitive Energiebereich um eine Dekade zu niedrigeren Energien hin vergrößert.

* Gefördert durch die BMBF Verbundforschung Astroteilchenphysik

T 99.2 Di 17:05 30.41: 004

Messung von Energie-Energie-Korrelationen am Pierre Auger Observatorium — •PETER SCHIFFER, MARTIN ERDMANN, CHRISTOPH GENREITH und TOBIAS WINCHEN — RWTH Aachen University

Im Fall diskreter Quellen ultra-hochenergetischer kosmischer Strahlung (UHECR) und in Anwesenheit von kosmischen Magnetfeldern erwartet man eine Energieordnung der UHECRs in der Richtung ihrer Quellen bzw. der höchstenergetischen Ereignisse. Wir präsentieren eine Methode zur Messung dieser Energieordnung mithilfe von Energie-Energie-Korrelationen. Eine Messung der Energie-Energie-Korrelation des Pierre Auger Observatoriums wird vorgestellt und aus dieser Messung Grenzen für die Queldichte sowie turbulente kosmische Magnetfelder abgeleitet.

T 99.3 Di 17:20 30.41: 004

Anisotropie-Untersuchung der Ankunftsrichtung der kosmischen Strahlung mit Hilfe von Wavelets mit dem Pierre Auger-Observatorium — •MATTHIAS PLUM, MARIUS GRIGAT, THOMAS HEBBEKER, CHRISTINE MEURER und STEPHAN SCHULTE — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University

Das Pierre Auger-Observatorium in Argentinien (Malargüe) hat eine Fläche von ca. 3000 km² und detektiert Ankunftsrichtungen und Energien ($E \sim 10^{18}$ eV) der kosmischen Strahlung. Der Ursprung dieser Strahlung ist immer noch Gegenstand der Forschung. Als mögliche Quellenszenarien kommen sowohl einzelne isolierte Objekte als auch großskalige Strukturen in Frage.

Wavelets, wie das "Spherical Mexican Hat Wavelet" oder das "Needlet", bieten nun die Möglichkeit mit einer sphärischen harmonischen Transformation in Kugelflächenfunktionen auf verschiedenen Skalen vorhandene Signale sichtbar zu machen.

In diesem Vortrag wird die Methode vorgestellt und auf Simulationen angewandt, um herauszufinden, auf welche Art von Anisotropie sie sensitiv ist.

T 99.4 Di 17:35 30.41: 004

Das Infill-Array im Oberflächendetektorfeld des Pierre Auger-Observatoriums — MARKUS ROTH, HANS DEMBINSKI und •ALEXANDER SCHULZ für die Pierre Auger-Kollaboration — Institut für experimentelle Kernphysik, KIT, Karlsruhe

Das Pierre-Auger-Observatorium misst kosmische Strahlung bei Energien über 10^{18} eV. Zum Nachweis der Teilchen werden 1600 Wasser-Čerenkov-Detektoren auf einer Fläche von 3000 km², die sogenannten Oberflächendetektoren (SD), sowie 24 Fluoreszenz-Teleskope (FD) verwendet.

Erst ab einer bestimmten Energie des Primärteilchens kann ein Schauer zuverlässig registriert werden. Die Energieschwelle für volle Triggereffizienz liegt beim SD-Detektor bei $10^{18.5}$ eV. Gerade im Bereich dieser Energie wird der Übergang von galaktischer zu extragalak-

tischer Strahlung vermutet, weshalb es von besonderem Interesse ist diesen Energiebereich genauer zu untersuchen.

Um dies zu ermöglichen wird innerhalb des ursprünglichen SD-Detektorfelds ein dichter gepacktes Feld von 38 SD-Detektoren, die im Abstand von 750 m zueinander platziert sind, errichtet. Dieses sogenannte *Infill-Array* besitzt eine verringerte Energieschwelle von $10^{17.1}$ eV. Es werden seit 2008 Daten aufgenommen. Von besonderer Wichtigkeit ist die Energieeichung dieses neuen Detektorfelds mit Ereignissen, die auch von den Fluoreszenzdetektoren gemessen wurden, sogenannte Hybrid-Ereignisse.

In diesem Vortrag werden das Infill-Array und das damit bestimmte Energiespektrum vorgestellt.

T 99.5 Di 17:50 30.41: 004

Untersuchung der Kondensation im Kern von Luftschauern — •LUKAS NIEMIETZ, KARL-HEINZ KAMPERT und JULIAN RAUTENBERG — Bergische Universität Wuppertal, Gaußstr. 20, D-42119 Wuppertal

Treffen hoch energetische kosmische Teilchen auf die Erdatmosphäre, werden durch Wechselwirkungen mit Luftmolekülen Kaskaden von weiteren Sekundärteilchen ausgelöst. Diese sogenannten Luftschauer bestehen aus mehreren 10^6 Teilchen und haben im Kern eine hohe Ionendichte, welche zu Kondensationseffekten führen kann. Ähnliche Zusammenhänge bei niedrigen Teilchenenergien zwischen der Intensität der kosmischen Strahlung und der Wolkendichte wurden 1997 von Henrik Svensmark und Egil Friis-Christensen beschrieben. Diese Ergebnisse werden zur Zeit kontrovers diskutiert. Im Vortrag wird eine neue Herangehensweise an dieses Thema beschrieben, bei der nicht statistisch eine Korrelation, sondern direkt die Wolkenbildung im Kern eines Luftschauers beobachtet werden soll. Dazu wurde in Karlsruhe am KASCADE Detektor, einem Feld aus 252 einzelnen Detektorstationen auf einer Fläche von 200,m x 200,m, eine CCD-Kamera aufgestellt, welche den Himmel abfotografiert. In den Fotos wird nach Kondensstreifen eines Schauers in der Atmosphäre gesucht und die Ergebnisse werden auf Koinzidenzen zu KASCADE Ereignissen geprüft.

T 99.6 Di 18:05 30.41: 004

Suche nach ungewöhnlichen longitudinalen Schauerprofilen mit dem Fluoreszenzdetektor des Pierre Auger Observatoriums — •COLIN BAUS für die Pierre Auger-Kollaboration — KIT, IEKP, Karlsruhe, Deutschland

Die Schauerkaskade, die von einem mit der Atmosphäre wechselwirkenden Primärteilchen der kosmischen Strahlung ausgelöst wird, erzeugt Fluoreszenzlicht, das mit Hilfe des Fluoreszenzdetektors des Pierre Auger Observatoriums gemessen werden kann. Anhand einfacher Rechnungen lässt sich zeigen, dass abhängig von der Wechselwirkungslänge und Inelastizität ultra-hochenergetischer Proton-Luft-Wechselwirkungen ein 'führendes Hadron' produziert werden kann, das einen zweiten Subschauer erzeugt, der deutlich von der Kaskade der ersten Wechselwirkung getrennt werden kann. Im Vortrag wird gezeigt, wie diese Ereignisse im Augerdatensatz erkannt werden können, darüber hinaus besprechen wir die Identifikation von Untergrundereignissen mittels atmosphärischer Überwachungsmethoden.

T 99.7 Di 18:20 30.41: 004

DMMW: A tool for multi-wavelength dark matter searches — •IRIS GEBAUER — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT, Karlsruhe, Germany

The level of emission expected from Dark Matter annihilation at radio frequencies, UV and at X-ray frequencies is comparable, and thus complementary, to searches in gamma rays with Fermi-LAT. However, unlike the prompt gamma-ray emission, the secondary inverse Compton, bremsstrahlung and synchrotron emission from leptons depends on the transport setup and the astrophysical properties of the object under consideration. At the same time Cosmic Ray electrons and positrons, as well as protons form a background which is subject to the same transport model uncertainties. Here we present first results from DMMW (Dark Matter Multi-Wavelength), a tool which is capable of simultaneously fitting the multi-wavelength emission spectrum of a given object for generic Dark Matter models, density distributions and Cosmic Ray transport setups. DMMW allows the user to make reliable predictions about the radio, UV, X-ray and soft gamma-ray emission associated with the relativistic electrons and positrons produced in Dark Matter

annihilation, as well as the relativistic electrons, positrons and protons produced in Cosmic Ray sources and Cosmic Ray interactions with the gas. The stable charged annihilation products are propagated in the same framework as the Cosmic Rays, thus allowing the user to probe different transport setups and self-consistently constrain a possible signal from Dark Matter Annihilation from radio to soft gamma-rays.

T 99.8 Di 18:35 30.41: 004

Messung von Spektren primärer kosmischer Strahlung mit PERDaix — •BASTIAN BEISCHER für die PERDaix-Kollaboration — I. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen, Germany

PERDaix ist ein Magnet-Spektrometer zur Messung kosmischer Strahlung im Bereich von etwa 0.5 GeV bis 5 GeV. Hauptziel des Experiments ist es, ein besseres Verständnis für ladungsabhängige solare

Modulation zu gewinnen. Dazu wurde im November 2010 ein erfolgreicher Flug im Rahmen des BEXUS Ballon-Programms der deutschen und schwedischen Raumfahrtbehörden absolviert, welcher von Kiruna in Schweden ausging. Während des Fluges wurden auf einer Float-Höhe von etwa 33 km und während einer Float-Zeit von etwa 2 Stunden ca. 170.000 Spuren geladener Teilchen vermessen. Die Auswertung dieser Daten ist Gegenstand des Vortrags.

Dabei wird die Impulsrekonstruktion sowie die Extraktion von Spektren primärer Protonen und Elektronen im Mittelpunkt stehen. Die verwendeten Tracking-Algorithmen werden in diesem Vortrag ebenso vorgestellt, wie die zur Identifikation der Teilchenart verwendeten Methoden. Eine genaue Abschätzung des Untergrundes an sekundären Teilchen ist für die Gewinnung der Spektren wichtig und wird diskutiert.