

## T 83: Kosmische Strahlung III

Zeit: Mittwoch 16:45–19:00

Raum: KGI-HS 1199

T 83.1 Mi 16:45 KGI-HS 1199

**Die Lateraleigenschaften der Radioemission ausgedehnter Luftschauer gemessen mit LOPES30.** — ●STEFFEN NEHLS für die LOPES-Kollaboration — Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Kernphysik, 76021 Karlsruhe, Germany

Zur Messung der Radiopulse von ausgedehnten Luftschauern im MHz-Frequenzbereich werden bei dem LOPES-Experiment 30 umgekehrt-V-förmige Dipolantennen verwendet. Diese Antennen, mit einer absoluten Amplitudenkalibration, sind im Detektorfeld des KASCADE-Luftschauerexperiments aufgestellt. Nach digitaler Signalbearbeitung und interferometrischer Überlagerung können die Eigenschaften der Radiopulse in Luftschauer untersucht werden, da es sich um eine Koinzidenzmessung von LOPES und KASCADE-Grande handelt.

Basierend auf dem Geosynchrotroneffekt gibt es Vorhersagen aus Monte-Carlo-Simulationen über die Feldstärke, die Polarisations- und die Lateraleigenschaften des Radiosignals. Die gemessenen elektrischen Feldstärken der LOPES-Antennen werden auf ihre lateralen Eigenschaften und Zusammenhänge mit Luftschauerparametern, die für die Simulationen wichtig sind, untersucht.

Die Ergebnisse der Untersuchung, basierend auf einem geeigneten LOPES-Datensatz, werden präsentiert und offene Fragestellungen der Analyse aufgezeigt.

T 83.2 Mi 17:00 KGI-HS 1199

**RADAR-Nachweis ausgedehnter Luftschauer** — ●NILS SCHARF, THOMAS HEBBEKER und MATTHIAS LEUTHOLD — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

Ausgedehnte Luftschauer erzeugen in ihrem Zentrum eine Region mit hoher Ionisationsdichte. Bei Luftschauern mit Energien über  $10^{18} \text{ eV}$  kann diese Region Radiowellen geeigneter Frequenz streuen oder reflektieren. Die Messung gestreuter Signale von vorhandenen Sendeeinrichtungen erlaubt einen Nachweis ausgedehnter Luftschauer (Passives RADAR-Prinzip). Ein RADAR-Detektor für Luftschauer beobachtet ein sehr grosses atmosphärisches Volumen und kann ohne Messunterbrechung arbeiten. RADAR kann deswegen als zusätzliche Informationsquelle die etablierten Nachweismethoden ergänzen.

Wir präsentieren Ergebnisse von Messungen an durch Meteoriten verursachten Regionen hoher Ionisation. Schlussfolgerungen für die Anforderungen an ein RADAR-Setup zum Nachweis von Luftschauern und die erwarteten Eigenschaften werden gezeigt.

T 83.3 Mi 17:15 KGI-HS 1199

**Polarization Measurements of the Radio Emission of Cosmic Ray Air Showers with LOPES** — ●PAULA GINA ISAR for the LOPES-Collaboration — Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Kernphysik, D-76021 Karlsruhe

LOPES is a low frequency radio antenna array located at Forschungszentrum Karlsruhe, designed to detect the radio emission of high energy cosmic ray air showers generated in the Earth's atmosphere. The configuration of the initial LOPES experiment, consisting of 30 antennas oriented in the east-west polarization direction, has now a dual polarization set-up which provides the measurement of the full radio signal. The analysis of the polarized events recorded with the current configuration is reported.

T 83.4 Mi 17:30 KGI-HS 1199

**LOPES<sup>STAR</sup> - Selbsttriggerndes Empfangssystem zur Radioobservation kosmischer Schauer** — ●OLIVER KROEMER für die LOPES-Kollaboration — Forschungszentrum Karlsruhe, Germany

Das Geosynchrotronmodell sagt für hochenergetische kosmische Schauer eine pulsförmige, breitbandige Radioemission voraus. Die Radioobservation kosmischer Schauer erfordert ein vollständig kalibriertes und selbsttriggerndes Empfangssystem, das im Rahmen von LOPES<sup>STAR</sup> entwickelt wurde (LOFAR Prototype Station - Self Triggered Array of Radiodetectors).

Drei Empfängerstationen mit insgesamt 10 kreuzpolarisierten logarithmisch-periodischen Dipolantennen wurden auf dem Gelände des KASCADE-Grande-Experimentes errichtet. Das Design der Antennen war ausschlaggebend für die Störunterdrückung, die Kalibriersicherheit, die Breitbandigkeit und das Polarisationsverhalten. Zur Auslese der Antennenarrays wurde ein mehrkanaliger, digitaler Breitbandmessempfänger für den Frequenzbereich von 40 MHz bis 80 MHz kon-

zipiert, entwickelt und absolut kalibriert. Kernstrategien des Selbsttriggerkonzeptes sind die Koinzidenzauswertung mehrerer Antennen zur Unterdrückung terrestrischer Störpulse und die Elimination quasistationärer Störer durch Hüllkurvendemodulation sowie FFT-Filterung.

Präsentiert wird der Breitbandmessempfänger mit seiner inhärenten Störunterdrückung. Die Feldstärkeschwelle der Selbsttriggerung und die damit erzielbare Unterdrückung von Falschtriggerern sowie die Nachweisgrenzen für kosmische Schauer werden angegeben.

T 83.5 Mi 17:45 KGI-HS 1199

**Ein Radio-Luftschauerdetektor als Erweiterung für IceTop** — ●JAN AUFFENBERG, KLAUS HELBING und TIMO KARG — Bergische Universität Wuppertal

Das IceCube Neutrino Teleskop wird am Südpol aufgebaut, um hochenergetische Neutrinos zu messen. Dieses besteht aus 4800 PMTs, die in 1450 m bis 2450 m Tiefe in das Polareis eingeschmolzen werden um elektrisch geladene Teilchen, z. B. Myonen, zu detektieren, die durch Neutrinos erzeugt werden. IceTop ist ein Luftschauerdetektor, bestehend aus 160 Cherenkov-Eistanks auf der Eisfläche oberhalb von IceCube.

Radioemissionen von Luftschauern beruhen auf dem synchrotron Effekt elektrisch geladener Teilchen eines Luftschauers im Erdmagnetfeld (Geosynchrotroneffekt) und sind mit Radio-Luftschauerdetektoren messbar. Ein solches Detektorsystem könnte die Empfindlichkeit von IceTop bei höheren Energien und für horizontale Schauer verbessern. Da Luftschauer ein maßgeblicher Anteil des myonischen Untergrundes von IceCube sind, ist IceTop nicht nur ein Luftschauerdetektor sondern zusätzlich auch ein Veto zur Reduzierung des Untergrundes in IceCube. Diese Eigenschaft von IceTop könnten mit einem Radio-Luftschauerdetektor ebenfalls deutlich verbessert werden.

Erste Untergrundmessungen am Südpol werden zusammen mit Plänen für erweiterte Messungen in der nachfolgenden Saison am Südpol präsentiert. Darüberhinaus werden neue Studien des Einflusses von Luftschauer Myonpaketen auf IceCube UHE Neutrinoanalysen aufgezeigt.

T 83.6 Mi 18:00 KGI-HS 1199

**Bestimmung der Winkelgenauigkeit des Pierre Auger Observatoriums mithilfe des Schattens von Mond und Sonne** — ●THOMAS BÄCKER und IVOR FLECK — Universität Siegen, Walter-Flex-Str. 3, 57068 Siegen

Das Pierre-Auger-Observatorium nähert sich seiner Fertigstellung. Alle Fluoreszenz-Teleskope sind installiert und auch das Surface-Array ist nahezu komplett. Eine stabile Datennahme ist bereits seit Januar 2004 möglich.

Die Fähigkeit des Observatoriums, im Bereich der GZK-Unterdrückung trotz des niedrigen Flusses Primärteilchen zu registrieren, erlaubt es, Korrelationen zwischen galaktischen Objekten und Quellen kosmischer Strahlung festzustellen. Dabei ist neben einer korrekten Energierekonstruktion auch die Kenntnis der Winkelauflösung von entscheidender Bedeutung. In diesem Beitrag wird die Möglichkeit untersucht, den Schatten des Mondes in der Verteilung der Ankunftsrichtungen der kosmischen Strahlung zu finden und schließlich zur Bestimmung der Winkelauflösung des Observatoriums heranzuziehen.

T 83.7 Mi 18:15 KGI-HS 1199

**Eine neue Methode zur Messung des Wechselwirkungsquerschnittes von Protonen mit Luft mittels longitudinaler Luftschauerprofile** — ●RALF ULRICH, JOHANNES BLÜMER, RALPH ENGEL, FABIAN SCHÜSSLER und MICHAEL UNGER — Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Kernphysik

Basierend auf grundlegenden Studien zur Schauerentwicklung wurde eine neue Methode zur Bestimmung des Wechselwirkungsquerschnittes von primären Protonen mit Luft entwickelt. Als Observable wird die Tiefe des Schauermaximums eingesetzt, welche über eine Korrelationsfunktion mit dem Punkt der ersten Wechselwirkung in Verbindung gebracht wird. Die vorgestellte Methode berücksichtigt nicht nur die Abhängigkeit der Verteilung der ersten Wechselwirkungspunkte vom Wechselwirkungsquerschnitt, sondern auch dessen Einfluss auf die darauffolgende Luftschauerentwicklung und damit auf die Korrelationsfunktion. Zudem wird die Akzeptanz des Detektors berücksichtigt.

T 83.8 Mi 18:30 KGI-HS 1199

**Suche nach Photonen in der höchstenergetischen kosmischen Strahlung\*** — VIVIANA SCHERINI, KARL-HEINZ KAMPERT und ●MARKUS RISSE für die Pierre Auger-Kollaboration — Bergische Universität Wuppertal, Gaußstr. 20, 42119 Wuppertal

In der kosmischen Strahlung werden Teilchen mit Energien von über  $10^{20}$  eV beobachtet. Exotischen Modellen zur Entstehung dieser Teilchen zufolge (*Top-Down*-Modelle, z.B. basierend auf extrem schwerer dunkler Materie) sollten dies überwiegend Photonen sein. Auch in konventionellen Modellen wird ein (allerdings deutlich kleinerer) Fluß von ultra-hochenergetischen Photonen erwartet. Im Vortrag werden Methoden zur Identifikation solcher Photonen beschrieben. Aktuelle Messungen des Pierre Auger-Observatoriums zu Obergrenzen des Photonflusses sowie zukünftig erreichbare Sensitivitäten werden präsentiert. Mögliche Implikationen einer Beobachtung ultra-hochenergetischer Photonen auf Astro- und Teilchenphysik sowie auf die Physik generell werden diskutiert.

\*Gefördert durch die BMBF-Verbundforschung *Astroteilchenphysik*.

T 83.9 Mi 18:45 KGI-HS 1199

**Longitudinalentwicklung primärer Photon-Schauer bei höchsten Energien\*** — ●ANITA NASSERI, KARL-HEINZ KAMPERT, JULIAN RAUTENBERG und MARKUS RISSE — Bergische Universität Wuppertal, Gaußstr. 20, 42119 Wuppertal

Die Bestimmung des Primärflusses ultra-hochenergetischer Photonen ( $E > 10^{18}$  eV) liefert wichtige Hinweise auf den Ursprung der kosmischen Strahlung. Zur experimentellen Identifizierung solcher Photonen ist eine genaue Kenntnis der Charakteristika photon-induzierter Luftschauer nötig. Mithilfe des Simulationsprogrammes CONEX [1] wurde die Abhängigkeit wichtiger Kenngrößen eines Luftschauers (Tiefe des Schauermaximums, Anzahl sekundärer Myonen) von den Primärparametern (Energie, Richtung) systematisch untersucht. Die Ergebnisse werden diskutiert und mit entsprechenden Werten für simulierte, hadron-induzierte Luftschauer verglichen.

[1] Bergmann et al., *Astropart. Phys.* 26 (2007) 420

\*Gefördert durch die BMBF-Verbundforschung *Astroteilchenphysik*.