

T 102: Kosmische Strahlung 4

Zeit: Donnerstag 16:45–19:00

Raum: ZHG 006

T 102.1 Do 16:45 ZHG 006

Messung der Anisotropie in den Ankunftsrichtungen kosmischer Strahlung mit dem AMANDA-Experiment — ●MARIA GURTNER und KARL-HEINZ KAMPERT für die IceCube-Kollaboration — Universität Wuppertal

Der AMANDA-Detektor wurde von 2000 bis 2006 in seiner finalen Konfiguration am Südpol betrieben und hat in dieser Zeit ca. 9×10^9 Muonen mit einer Energie oberhalb von ~ 1 TeV registriert. Mit einem Datensatz dieser Größe ist es problemlos möglich, den südlichen Himmel nach Anisotropien der kosmischen Strahlung im Bereich 10^{-3} – 10^{-4} abzusuchen.

Ein besonderer Schwerpunkt wurde auf die Datenselektion gelegt. Vorgestellt wird die Analyse einschliesslich Korrekturen für räumliche Asymmetrien des Detektors und Unterbrechungen der Datennahme.

In allen Jahren können Dipolasymmetrien in der Rektaszensionsverteilung mit Amplituden in der Größenordnung 5×10^{-4} und Phasen um etwa 50° beobachtet werden. Diese Resultate stimmen sehr gut mit unabhängigen Messungen von IceCube überein. Eine signifikante zeitliche Variation der Amplitude und Phase kann in den untersuchten Jahren nicht beobachtet werden.

T 102.2 Do 17:00 ZHG 006

Composition analysis of Cosmic-Rays using the full detector configuration of IceTop — ●DANIEL BINDIG für die IceCube-Kollaboration — Bergische Universität Wuppertal, Fachbereich C, 42097 Wuppertal

At the end of 2010 the deployment of the IceCube neutrino telescope has been completed. Its surface component IceTop now consists of 81 stations with two tanks each. Each tank is filled with clear ice containing two photomultiplier tubes running in high and low gain mode. Particles produced in air showers travel through the ice and emit Cherenkov light, which is measured by the PMTs.

The goal of this study is the determination of the Cosmic-Ray composition using IceTop as stand-alone detector. Coincident measurements between IceTop and the deep ice detector are constrained to nearly vertical showers and thus low statistics at higher energies. This is not the case for IceTop alone and therefore measurements of the composition up to higher energies are promising. The lateral distribution of the tank signal heights is fitted by a double logarithmic parabola. We investigate the sensitivity of fit parameters to mass composition and test different parametrisations of the lateral distribution.

T 102.3 Do 17:15 ZHG 006

Kalibrationsmessungen zum IceTop-Detektor — ●NORBERT PIRK für die IceCube-Kollaboration — Deutsches Elektronensynchrotron, Zeuthen

IceTop, der Oberflächendetektor des IceCube Neutrino-Observatoriums am Südpol, besteht aus 162 mit Eis gefüllten Tanks, die paarweise über den ins Eis versenkten Trossen des IceCube-Detektors von je 60 Lichtsensoren positioniert sind. Die Tank-Paare haben einen Abstand von 125 m und verteilen sich über eine Fläche von ca. 1 km^2 . Sie sind jeweils mit zwei Digitalen Optischen Modulen bestückt, die das Cherenkov-Licht von geladenen Teilchen aus Luftschauern im Eis registrieren.

Die relative Eichung der Tanks zueinander erfolgt mittels des Lichtäquivalents vertikal passierender Muonen. Um dieses Signal besser zu verstehen, wurden mit Hilfe eines 3-dimensionalen Triggersystems Kalibrationsmessungen durchgeführt. Die Resultate der Messungen werden mit Simulationsrechnungen verglichen und sollen ein besseres Verständnis der Signalbildung im Tank erlauben.

T 102.4 Do 17:30 ZHG 006

Detektion kosmischer Myonen in Schulversuchen mittels der "Kamiokanne" — JOHANNES AGRICOLA, JÖRN GROSE-KNETTER, ●FABIAN KOHN, KEVIN KRÖNINGER und ARNULF QUADT — II. Physikalisches Institut, Georg-August Universität Göttingen

Bei der Wechselwirkung primärer kosmischer Höhenstrahlung mit Luftmolekülen der Erdatmosphäre kommt es zur Bildung von Teilchenschauern, welche hauptsächlich aus Pionen bestehen. Diese zerfallen zu Myonen, welche aufgrund ihrer relativistischen Geschwindigkeit und der daraus resultierenden effektiven Lebensdauer auf der Erdoberfläche detektiert werden können. Präsentiert wird ein experimenteller

Aufbau zur Bestimmung des Flusses und der Lebensdauer kosmischer Myonen, welcher mittels einer handelsüblichen, mit Wasser gefüllten Kaffekanne realisiert wird. Kosmische Myonen, welche in das Wasser eindringen, erzeugen dort Cherenkovstrahlung, da ihre Geschwindigkeit in der Regel oberhalb der Lichtgeschwindigkeit in Wasser liegt. Die erzeugten Lichtsignale werden mittels eines Photomultipliers registriert und über eine empfindliche Messelektronik verstärkt und verarbeitet. Gezeigt werden neben der technischen Realisierung Messergebnisse zum Myonfluss und der mittleren Myonenlebensdauer. Dieser Versuch ist primär für die Verwendung in Schulversuchen konzipiert und erlaubt es, die Entstehung und Detektion kosmischer Strahlung anschaulich zu vermitteln.

T 102.5 Do 17:45 ZHG 006

Simulation der Radioemissionen von Luftschauern mit CoREAS — ●TIM HUEGE^{1,2}, MARIANNE LUDWIG³ und CLANCY JAMES² — ¹Karlsruher Institut für Technologie, IK — ²Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, ECAP — ³Karlsruher Institut für Technologie, IEKP

Mit dem Monte-Carlo-Simulationscode REAS werden Radioemissionen aus Luftschauern auf Basis des Endpunktformalismus berechnet. Hierzu müssen keinerlei Annahmen über den Emissionsmechanismus gemacht werden.

REAS-Simulationen basieren auf histogrammierten Luftschauern, die ihrerseits aus CORSIKA-Simulationen gewonnen werden. Beim Histogrammieren der relevanten Verteilungen gehen jedoch Informationen verloren. So werden zum Beispiel das Dipolmoment der Elektron-Positron-Verteilung und die vorzugsweise radiale Auswärtsdrift der Sekundärteilchen nicht berücksichtigt.

Für eine noch genauere Simulation der Radioemissionen haben wir daher den Endpunktformalismus aus REAS direkt in CORSIKA implementiert. In diesem Vortrag stellen wir das Konzept und erste Ergebnisse des neuen Simulationscodes CoREAS vor.

T 102.6 Do 18:00 ZHG 006

Simulationen der Luftschauder-Radioemissionen mit REAS 3.1 unter Berücksichtigung des Brechungsindex — ●MARIANNE LUDWIG¹, TIM HUEGE^{2,3} und CLANCY W. JAMES³ — ¹Karlsruher Institut für Technologie (KIT), IEKP — ²Karlsruher Institut für Technologie (KIT), IK — ³Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, ECAP

REAS ist ein Monte-Carlo-Programm, das die Radioemission aus Luftschauern simuliert. Zur Berechnung der Strahlungsbeiträge der einzelnen Elektronen und Positronen eines Luftschauers wird ein universeller Ansatz in Form des Endpunktformalismus angewendet, der eine vollständige und konsistente Beschreibung aller Emissionsprozesse ermöglicht. In der neusten Version REAS 3.1 werden erstmals auch Beiträge erfasst, die durch den Brechungsindex der Atmosphäre hervorgerufen werden. In diesem Vortrag wird die Implementation in REAS sowie der Einfluss des Brechungsindex auf die Radioemission präsentiert. Dabei werden wir zeigen, dass der Einfluss auf Messungen stark vom gewählten Frequenzbereich des Experiments abhängt.

T 102.7 Do 18:15 ZHG 006

Nachweis von Luftschauern mit einer Radioantenne im GHz-Bereich * — ●SEBASTIAN MATHYS für die CROME-Kollaboration — Bergische Universität Wuppertal, Gaußstraße 20, 42119 Wuppertal

Ausgedehnte Luftschauder werden über die Teilchendetektion am Boden, die Energiedeposition in der Atmosphäre oder über ausgesandte Radiowellen im MHz-Band hauptsächlich aufgrund des Geosynchrotron-Effektes gemessen. Zusätzlich wurde Emission im GHz-Bereich aufgrund von molekularer Bremsstrahlung vorhergesagt. Der Cosmic-Ray Observation via Microwave Emission (CROME) Aufbau am Karlsruher Institut für Technologie besteht aus mehreren Radioantennen im 1-GHz-Bereich, im C- und Ku-Band. Mit dem KASCADE-Grande-Detektor, der zur Triggerung des CROME-Aufbaus verwendet wird, stehen kalibrierte Messungen von Luftschauern am gleichen Ort zur Verfügung. In diesem Vortrag werden der Aufbau von einer 1-GHz-Antenne, die Signalverarbeitung inklusive Datenerfassung und erste Ergebnisse vorgestellt.

* Gefördert durch BMBF / ASPERA

T 102.8 Do 18:30 ZHG 006

Search for Microwave Bremsstrahlung with CROME —
•RADOMIR SMIDA — IK KIT, Karlsruhe, Germany

The CROME (Cosmic-Ray Observation via Microwave Emission) experiment is a small array of antennas for searching for radio emission in the GHz range from extensive air showers. It is expected that the short-lived plasma produced by the electromagnetic component of extensive air showers radiates in the microwave range due to molecular bremsstrahlung. Radiation from the atmosphere is monitored mainly in the extended C band (3.4–4.2 GHz) in coincidence with air showers detected by the KASCADE-Grande experiment. The detector setup and different methods used for determining the sensitivity of the detector are presented. First results after almost one year of data taking are presented.

T 102.9 Do 18:45 ZHG 006

Tunka-Rex – ein Radioantennenfeld zur Messung kosmischer Strahlung beim Tunka-Experiment — •FRANK G. SCHRÖDER¹,
JAN OERTLIN¹, ANDREAS HAUNGS¹, CHRISTOPH RÜHLE², OLIVER

KRÖMER², HARTMUT GEMMEKE², LEONID A. KUZMICHEV³ und VASILY V. PROSIN³ — ¹Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Kernphysik (IK) — ²Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Prozessdatenverarbeitung und Elektronik (IPE) — ³Moscow State University, Skobeltsyn Institute of Nuclear Physics

Das Tunka-Experiment in Sibirien misst Luftschauer der kosmischen Strahlung im Energiebereich bis 10^{18} eV. Dazu wird in mondlosen und klaren Nächten das Cherenkovlicht der Luftschauer mit 133 Photomultipliern auf einer Fläche von 1 km^2 detektiert. Um zusätzlich die Radioemission der Luftschauer zu messen, wird dieses Jahr Tunka-Rex (Tunka Radio Extension) aufgebaut, ein Messfeld von etwa 20 Radioantennen innerhalb des Tunka-Experiments. Ziel der Radio-Cherenkov-Hybridmessungen ist es herauszufinden, mit welcher Genauigkeit sich die Energie und Masse der Primärteilchen der kosmischen Strahlung durch Radiomessungen bestimmen lassen. Langfristig kann Tunka-Rex die Messzeit von Tunka gerade bei den seltenen hohen Energien deutlich steigern, da Radiomessungen nahezu wetterunabhängig und rund um die Uhr möglich sind.