

## T 104: Kosmische Strahlung 6

Zeit: Freitag 8:30–10:30

Raum: ZHG 006

T 104.1 Fr 8:30 ZHG 006

**Zur Analyse hochmultipler Jets am LHC** — ●LUEBBO VON LIN-  
DERN — MPG Ruhestand

Aus dem Grenzverhalten der Pseudorapidity ergibt sich die einfache Möglichkeit, die Winkelverteilung der geladenen Teilchen eines hochmultiplen LHC-Jets jeweils einem eigenen Schwerpunktsystem zuzuordnen. Dabei kann auf Verfahren zurückgegriffen werden, die sich bei der Analyse von Jets in der Kosmischen Strahlung bewährt haben. (\*) Die Primärrichtung der einzelnen Jets muss aber aus ihrer Winkelverteilung ermittelt werden: Diskussion.

\*Stellvertretend für die grosse Zahl anzuführender Arbeiten sei hier im Gedenken an Helmut Bradt's Schicksal seine Pionierarbeit mit Kaplon und Peters angegeben: H.L. Bradt, M.F. Kaplon und B. Peters, "Multiple Meson and gamma-ray Production in Cosmic Ray Stars." Helvetia Physica Acta 23, 1950, p. 24 - 62

T 104.2 Fr 8:45 ZHG 006

**Messung von Produktionsspektren geladener Hadronen in Pion-Kohlenstoff Wechselwirkungen mit NA61** — ●MARTIN RUPRECHT für die NA61-Kollaboration — Karlsruhe Institute of Technology, Karlsruhe, Germany

Die Interpretation von Messungen der ultrahochenergetischen kosmischen Strahlung benötigt detaillierte Simulationen ausgedehnter Luftschauer, die aufgrund unbekannter Eigenschaften der hadronischen Wechselwirkung hohen Unsicherheiten unterliegen. Die Messung von Sekundärteilchenspektren von Pion-Kohlenstoff Wechselwirkungen liefert entscheidende Informationen für luftschauerrelevante Prozesse. Hierzu wurden Daten bei 158 GeV/c und 350 GeV/c Strahlimpuls mit dem NA61 Experiment am CERN aufgenommen. In diesem Vortrag wird die Analyse, vorläufige Resultate und deren Vergleich mit hadronischen Wechselwirkungsmodellen vorgestellt.

T 104.3 Fr 9:00 ZHG 006

**Messung des Wirkungsquerschnitts von Pion-Kohlenstoff Wechselwirkungen mit Hilfe des NA61 Detektors** — ●MICHAEL HAUG für die NA61-Kollaboration — Karlsruhe Institute of Technology, Karlsruhe, Germany

Der NA61 Detektor ist ein Experiment am SPS des CERN, der mit einem Fixed-Target Aufbau Wechselwirkungen untersucht. Mit dem NA61 Detektor ist es möglich, Wirkungsquerschnitte bei Energien zu messen, die interessant für die Simulation ausgedehnter Luftschauer sind. Ziel der Arbeit ist es, Wirkungsquerschnitte von Pion-Kohlenstoff Wechselwirkungen bei Energien von 158 GeV/c und 350 GeV/c zu bestimmen. Die nötigen Korrekturen für den elastischen und quasi-elastischen Anteil zu den gemessenen Wirkungsquerschnitten werden mit Hilfe des Glauber-Modells berechnet. Erste Resultate für die Wirkungsquerschnitte werden vorgestellt.

T 104.4 Fr 9:15 ZHG 006

**Vorwärtsphysik in der Luftschauerentwicklung mit CMS/CASTOR am LHC** — ●COLIN BAUS und RALF ULRICH — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT, Germany

Luftschauersimulationen sind ein fester Bestandteil der Rekonstruktion von Daten der Ultra-Hochenergieexperimente für kosmische Strahlung. Es gibt jedoch viele verschiedene Wechselwirkungsmodelle, um die Prozesse der Teilchenkaskade zu beschreiben und da diese teils auf verschiedenen phänomenologischen Konzepten beruhen, unterscheiden sie sich stark voneinander. Freie Parameter muss man daher mit Beschleunigerdaten bestmöglich anpassen. Hierfür wollen wir die neuen LHC-Daten bis zu einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV nutzen. Unter anderem wird CASTOR, ein Subdetektor von CMS, der im Bereich  $-6.6 < \eta < -5.2$  Kalorimeterdaten der p-p-, p-A- und A-A-Kollisionen aufnimmt, zur untersuchen der starken Vorwärtsrichtung genutzt. Dieser Bereich ist für Luftschauer von besonders hoher Bedeutung, da dort sehr viel mehr Energie deponiert wird als im bereits genauer untersuchten Bereich kleiner  $|\eta|$ . Im Vortrag besprechen wir die Vorgehensweisen zur Extraktion hadronischer Wechselwirkungsparameter aus den Messungen mit CASTOR und anderen Vorwärtsdetektoren.

T 104.5 Fr 9:30 ZHG 006

**Simulation hadronischer Wechselwirkungen mit Sibyll** — ●FELIX RIEHN<sup>1</sup>, RALPH ENGEL<sup>2</sup> und TANGUY PIEROG<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institutf. experimentelle Kernphysik, Karlsruher Institut für Technologie — <sup>2</sup>Institut f. Kernphysik, Karlsruher Institut für Technologie

Sibyll 2.1 ist ein Ereignisgenerator für hochenergetische, hadronische Wechselwirkungen, der insbesondere für die Interpretation ausgedehnter Luftschauer benutzt wird. Um die Extrapolation auf Schwerpunktsenergien von einigen hundert TeV zuverlässig ausführen zu können, ist es notwendig möglichst viele experimentelle Daten bei niedrigen Energien möglichst gut zu beschreiben. Es soll gezeigt werden wie sich die neuen, insbesondere seit dem Start der Experimente am LHC gewonnenen, experimentellen Ergebnisse zum totalen Wirkungsquerschnitt und der Teilchenproduktion in den Ereignisgenerator einbauen lassen und welche Auswirkungen dies auf die simulierten Luftschauer hat. Unter anderem wird die Beschreibung der Baryonerzeugung und deren Rolle in der Entwicklung ausgedehnter Luftschauer diskutiert.

T 104.6 Fr 9:45 ZHG 006

**Vorhersagen zum Photon- und Neutrinofluss im ultra-hochenergetischen Regime\*** — ●BISWAJIT SARKAR und KARL-HEINZ KAMPERT — Bergische Universität Wuppertal, Gausstr. 20, 42097 Wuppertal

Auf dem Weg von ihren Quellen bis zur Detektion auf der Erde können ultra-hochenergetische (UHE,  $E \geq 10^{18}$  eV) Kerne durch Wechselwirkungen mit dem niederenergetischen Photonenhintergrund auch UHE-Photonen und -Neutrinos erzeugen. Die zusätzliche Information aus diesen Flüssen kann entscheidende Hinweise auf die Quellen der ultra-hochenergetischen kosmischen Strahlung geben.

In diesem Vortrag werden Vorhersagen zu diesen Photon- und Neutrinoströmen mit dem Monte-Carlo Code CRProa\*\* vorgestellt. Es wird gezeigt, wie aktuelle experimentelle Obergrenzen auf diese Flüsse, wie sie z.B. vom Pierre-Auger-Observatorium ermittelt wurden, genutzt werden können, um Quellszenarien auszuschließen.

\* Gefördert durch die BMBF-Verbundforschung Astroteilchenphysik  
\*\*CRProa version 2.0(pre-release)

T 104.7 Fr 10:00 ZHG 006

**A new formalism for the calculation of electromagnetic radiation** — ●CLANCY JAMES<sup>1</sup>, HEINO FALCKE<sup>2,3</sup>, TIM HUEGE<sup>1,4</sup>, and MARIANNE LUDWIG<sup>4</sup> — <sup>1</sup>ECAP, University of Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Germany — <sup>2</sup>Department of Astrophysics, Radboud University Nijmegen, The Netherlands — <sup>3</sup>ASTRON, Dwingeloo, the Netherlands — <sup>4</sup>Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe, Germany

We present the 'endpoint' formalism, a completely general method to calculate the electromagnetic radiation resulting from charged particle acceleration. We derive the formalism, and show how it accurately reproduces classical processes such as transition and synchrotron radiation. The formalism is ideally suited to the calculation of coherent fields from complex systems where analytic methods break down, such as cascades resulting from the interactions of high-energy particles. These cascades emit coherent radio-wave radiation, as predicted by Askaryan in 1962, and demonstrated for dense media at SLAC in 2004. An implementation of the endpoint formalism has been used in the REAS3 code to calculate the emission from atmospheric air showers - this is described in another contribution. Here, we focus on the case of dense media, and use the endpoint formalism to show that Askaryan's radiation is dominated by coherent bremsstrahlung, rather than coherent Vavilov-Cherenkov radiation as was previously thought. We conclude by noting that ground-based radio-telescopes will thus be able to detect ultra-high-energy cosmic-ray interactions in the outer layers of the Moon.

T 104.8 Fr 10:15 ZHG 006

**Untersuchung zur Kondensation im Kern von Luftschauern** — ●LUKAS NIEMIETZ<sup>1</sup>, ANDREAS HAUNGS<sup>2</sup>, KARL-HEINZ KAMPERT<sup>1</sup>, JULIAN RAUTENBERG<sup>1</sup> und JÜRGEN WOCHLE<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Bergische Universität Wuppertal, Gaußstr. 20, D-42119 Wuppertal — <sup>2</sup>Karlsruher Institut für Technologie, Hermann-von-Helmholtz-Platz 1, D-76344 Eggenstein-Leopoldshafen

Treffen hochenergetische 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 könnte. Ähnliche

Zusammenhänge bei niedrigen Teilchenenergien zwischen der Intensität der kosmischen Strahlung und der Wolkendichte wurden von Svensmark und Friis-Christensen beschrieben und ein Einfluss von Strahlung auf die Bildung von Kondensationskeimen wurde kürzlich am CLOUD-Experiment gezeigt. In diesem Vortrag werden die neusten Ergebnisse einer anderen Herangehensweise an dieses Thema beschrieben, bei der die Wolkenbildung im Kern eines Luftschauers beobachtet werden soll.

Dazu wurden in Karlsruhe am KASCADE-Grande Detektor, einem Feld aus 37 einzelnen Detektorstationen auf einer Fläche von  $0.5 \text{ km}^2$ , zwei CCD-Kameras aufgestellt, welche den Himmel abfotografieren. In diesen stereoskopischen Aufnahmen wird nach Kondensstreifen eines Schauers in der Atmosphäre gesucht und diese Ergebnisse werden unter Berücksichtigung von GDAS-Wetterdaten auf Koinzidenzen zu KASCADE-Grande Ereignissen geprüft.