

## T 95: Kosmische Strahlung 3

Zeit: Dienstag 16:45–18:45

Raum: M118

T 95.1 Di 16:45 M118

**Anisotropie Untersuchungen mit dem Pierre Auger Observatorium - Multipol-Fits** — ●MARIUS GRIGAT und THOMAS HEBBEKER — III. Physikalisches Institut (3a), RWTH Aachen

Das Pierre Auger Observatorium in Malargüe (Argentinien) misst Luftschauer, die von primären kosmischen Teilchen mit Energien von mehr als  $10^{18}$  eV induziert werden. Ein wichtiges Ziel dieses Experimentes ist es, die Verteilung der Ankunftsrichtungen der hochenergetischen kosmischen Strahlung auf Anisotropie zu untersuchen.

Für die Suche nach Anisotropie auf großen Skalen sind diverse Methoden verfügbar: Es wird nach Modulationen in einer Dimension und nach lokalen Mustern von Häufungen in zwei Dimensionen gesucht. In diesem Vortrag wird unter anderem ein Dipol-Fit präsentiert, in dem gleichzeitig sowohl beide Richtungskomponenten als auch die Amplitude ermittelt werden. Hierfür werden verschiedene Fit-Methoden angewandt und verglichen.

T 95.2 Di 17:00 M118

**Methoden zur Rekonstruktion großräumiger Anisotropien der kosmischen Strahlung** — ●SVEN OVER, PETER BUCHHOLZ und DIRK KICKELBICK für die KASCADE-Grande-Kollaboration — Universität Siegen, Fachbereich Physik, 57068 Siegen

Das KASCADE Experiment am Forschungszentrum Karlsruhe ist durch das Grande-Array, bestehend aus 37 Detektorstationen des ehemaligen EAS-TOP Experiments, auf eine Nachweisfläche von etwa  $0,5 \text{ km}^2$  erweitert worden um ausgedehnte Luftschauer von Primärteilchen bis  $10^{18}$  eV zu messen. Auf der Grundlage der von diesen Detektorstationen gemessenen Teilchendichten und Ankunftszeiten werden unter anderem die Position des Schauerkerns und die Einfallsrichtung rekonstruiert. Aufgrund des begrenzten Sichtfelds des Experiments, sowie veränderlicher Messbedingungen und Messuntersuchungen, sind spezielle Verfahren nötig, um aus dem Datensatz die tatsächliche Richtungsverteilung kosmischer Strahlung zu extrahieren. Es werden solche Verfahren vorgestellt und deren Leistungsfähigkeit anhand von Monte-Carlo-Studien verglichen.

T 95.3 Di 17:15 M118

**Untersuchungen zur Anisotropie der kosmischen Strahlen bei höchsten Energien mit dem Pierre Auger Observatorium** — ●STEPHAN SCHULTE und THOMAS HEBBEKER — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

Das Pierre Auger Observatorium in Malargüe (Argentinien) detektiert die Richtungen und Energien kosmischer Strahlen mit mehr als  $10^{18}$  eV. Unter der Annahme, dass die Primärteilchen mit diesen Energien vom intergalaktischen Magnetfeld nur minimal abgelenkt werden, läßt sich testen, ob die Ankunftsrichtungen mit astronomischen Objekten zusammenfallen. Auger hat in diesem Zusammenhang erste Hinweise auf eine Korrelation zwischen aktiven galaktischen Kernen (AGN) und hochenergetischen kosmischen Strahlen beobachtet.

Im Vortrag wird eine Quellen-unabhängige Analyse vorgestellt, die die Ereignisse bei höchsten Energien auf Häufungen in ihren Ankunftsrichtungen untersucht, um zu testen, ob es Abweichungen von einer isotropen Verteilung gibt.

T 95.4 Di 17:30 M118

**Radiolaute AGN - Quellen ultrahochenergetischer kosmischer Strahlung\*?** — ●NILS NIERSTENHÖFER<sup>1</sup>, PETER BIERMANN<sup>3</sup>, HEINO FALCKE<sup>2</sup>, KARL-HEINZ KAMPERT<sup>1</sup>, JULIAN RAUTENBERG<sup>1</sup> und MARKUS RISSE<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Bergische Universität Wuppertal, Gaußstraße 20, 42119 Wuppertal, Deutschland — <sup>2</sup>IMAPP, Radboud University, Nijmegen, Netherlands; ASTRON, Dwingeloo, Netherlands — <sup>3</sup>Max-Planck-Institut für Radioastronomie, Bonn, Deutschland

Die Auger Kollaboration berichtete im Jahr 2007 von einer Korrelation kosmischer Strahlung mit Energien oberhalb von  $E_{\text{th}} = 57$  EeV und der Verteilung von *nahen* aktiven Galaxienkernen (AGN), mit Rotverschiebungen kleiner als  $z_{\text{max}} = 0.018$ , innerhalb eines Winkelbereichs von  $\psi = 3.2^\circ$  (99% Signifikanz). Die Frage, ob die AGN selber Ursprung der kosmischen Strahlung sind, oder ihre Verteilung einfach nur mit der, der wahren Quellen korreliert ist, bleibt ungeklärt. Die für diese Analyse verwendete Methode wurde erweitert, um zusätzlich zu den drei bisherigen Parametern ( $E_{\text{th}}, z_{\text{max}}, \psi$ ) die Radioleuchtkraft der AGN mit einzubeziehen. Falls die Berücksichtigung einer solchen AGN-

spezifischen Eigenschaft das Korrelationssignal verstärken würde, wäre das ein Hinweis darauf, dass die Klasse der radio-AGN wahre Quellen der höchstenergetischen kosmischen Strahlung enthält. Die Methode wird vorgestellt und erste Ergebnisse werden diskutiert.

\*Gefördert durch die BMBF Verbundforschung Astroteilchenphysik.

T 95.5 Di 17:45 M118

**Bestimmung von galaktischen und extragalaktischen Magnetfeldern mit ultra-hochenergetischen kosmischen Strahlen** — ●PETER SCHIFFER und MARTIN ERDMANN — III. Physikalisches Institut A, Physikzentrum, RWTH Aachen, 52056 Aachen

Die Messung von Energie-Energie-Korrelationen ist eine aus der Beschleunigerphysik bekannte Methode, die sowohl auf die Energie der Teilchen als auch auf ihren Winkelabstand sensitiv ist. Wir untersuchen mit dieser Methode die Ankunftsrichtungen der ultra-hochenergetischen kosmischen Strahlung. Indem man die Energie-Energie-Korrelationen in bestimmten Regionen des Himmels berechnet, ist es möglich zwischen verschiedenen Quell- und Propagationsmodellen zu unterscheiden. In diesem Beitrag werden wir anhand eines Datenmodells zeigen, dass es prinzipiell möglich ist kosmische Magnetfelder aus der ultra-hochenergetischen kosmischen Strahlung oberhalb einiger EeV zu bestimmen.

T 95.6 Di 18:00 M118

**Down-going neutrinos in the Pierre Auger Observatory** — ●DARIUSZ GORA<sup>1,2</sup>, MARCO HAAG<sup>1</sup>, MARKUS ROTH<sup>1</sup>, and ALESSIO TAMBURRO<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Karlsruhe Institut für Technologie (KIT) — <sup>2</sup>Institute of Nuclear Physics PAN, Krakow, Poland

The surface detector array of the Pierre Auger Observatory is sensitive to ultra high energy (UHE) neutrinos of all flavours and directions ranging from few degrees below the horizon (up-going) to about 70 degrees above the horizon (down-going). Although the largest contribution to the total expected event rate comes from the so-called "earth-skimming" up-going tau neutrinos, the contribution of down-going neutrinos can not be neglected. Extensive air showers induced by down-going neutrinos are characterized by very elongated and asymmetric footprints and a significant electromagnetic component. Electrons and gammas produce broad timing signals, whereas inclined hadronic showers give rise to narrower signals mostly due to the surviving secondary muons. In order to study the detector response of the surface array of the Pierre Auger Observatory, a MC chain to simulate down-going neutrino-induced showers for all flavours was derived. A set of relevant observables was determined to discriminate neutrino-induced showers from the background of very inclined hadronic showers and the neutrino identification efficiency was studied. Finally the contribution of different interaction channels to the expected event rate was calculated.

T 95.7 Di 18:15 M118

**Suche nach EeV Photonen mit dem Pierre Auger Observatorium\*** — ●DANIEL KUEMPEL, KARL-HEINZ KAMPERT und MARKUS RISSE — Bergische Universität Wuppertal, Fachbereich C, Gaußstr. 20, D-42119 Wuppertal

Die Zusammensetzung der kosmischen Strahlung höchster Energien ( $> 10^{18}$  eV) ist bis heute ungeklärt. Der Nachweis hochenergetischer Photonen in der kosmischen Strahlung würde ein neues Fenster der Astronomie öffnen und das beobachtete elektromagnetische Spektrum um einige Größenordnungen erweitern. Mit Hilfe des Pierre Auger Observatoriums wird in der argentinischen Pampa auf einer Fläche von  $3000 \text{ km}^2$  nach Antworten gesucht. Hierzu werden Luftschauer mit Bodendetektoren und Fluoreszenzteleskopen nachgewiesen. In diesem Vortrag wird eine Suchmethode vorgestellt um  $\sim \text{EeV}$  ( $\sim 10^{18}$  eV) Photonen in Hybriddaten (Luftschauer, die gleichzeitig vom Bodendetektor und Teleskopen detektiert wurden) nachzuweisen. Zu diesem Zweck werden Signaturen von Hadron- und Photon-Luftschauer in Simulationsdaten analysiert.

\* Gefördert durch die BMBF Verbundforschung Astroteilchenphysik

T 95.8 Di 18:30 M118

**Photon background for neutrino induced showers\*** — ●ANA TASCANU, MARKUS RISSE, and KARL-HEINZ KAMPERT — Bergische Universität Wuppertal

The Pierre Auger Observatory is sensitive to ultra high energy (UHE)

neutrinos. In this study down-going, close to horizontal neutrinos are considered, because the amount of atmosphere traversed increases the interaction probability, thus the produced showers may be detected by Auger. The challenge lies in the identification of these neutrino induced showers in the background of down-going cosmic rays. Here we investigate the neutrino background that may arise from UHE photons within the experimental photon flux limits set so far. Photon induced showers are investigated to see how deeply they penetrate and how often this may occur close to the detector. There are 2 possible phenomena: 1. Photon showers may start to cascade deep in the atmosphere, due to a suppression of the Bethe-Heitler cross-section by

the Landau-Pomeranchuk-Migdal (LPM) effect. 2. Very deep sub cascades might occur also after the main depth of shower maximum from LPM-suppressed high-energy secondaries. High statistics Corsika simulations show the existence of near-horizontal photon showers which develop close to the detector. These showers could be mis-identified as neutrino candidates, thus the fraction of the rare showers which may have a late  $X_{\max}$ , above  $2000 \text{ g/cm}^2$ , is determined. A total of 150 000 showers for various angle and energy bins were generated and analyzed. The photon background for neutrino searches with Auger is calculated.  
\* Gefördert durch die BMBF Verbundforschung Astroteilchenphysik.