

T 101: Kosmische Strahlung IV

Zeit: Mittwoch 16:45–19:00

Raum: 30.41: 004

T 101.1 Mi 16:45 30.41: 004

Vorhersagen über den Photonenanteil in der ultra-hochenergetischen kosmischen Strahlung* — ●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-hochenergetischen (UHE, $E \geq 10^{18}$ eV) Kernen durch Wechselwirkungen mit dem niederenergetischen Photonenhintergrund auch UHE-Photonen erzeugen. Die Beobachtung dieser noch nicht nachgewiesenen UHE-Photonen, zum Beispiel durch das Pierre-Auger-Observatorium, würde ein neues Fenster für die Untersuchung von kosmischer Strahlung öffnen. Der Monte-Carlo Code CRPropa** ermöglicht die Simulation der Propagation von UHE-Kernen und der dabei entstehenden Folgeteilchen.

Hier werden Vorhersagen für den Photonenanteil in der kosmischen Strahlung vorgestellt, die mit Hilfe von CRPropa für bestimmte Quellszenarien, intergalaktische Magnetfelder und Photonenhintergründe erstellt wurden.

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

T 101.2 Mi 17:00 30.41: 004

Suche nach ultrahochenergetischen Photonen mit dem Pierre Auger Observatorium — ●LUKAS MIDDENDORF, THOMAS HEBBEKER, CHRISTINE MEURER und STEPHAN SCHULTE — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University

Die Erdatmosphäre wird fortlaufend von hochenergetischen Teilchen (im Bereich oberhalb von 10^{18} eV) getroffen; dabei entstehen ausgedehnte Luftschauer. Die Schauer werden am Pierre Auger Observatorium in Argentinien nachgewiesen und es wird versucht, auf die Energie, Teilchenart und Ankunftsrichtung des ursprünglichen Teilchens (Protonen, schwerere Kerne, Photonen, ...) zu schließen.

Die Quellen dieser hochenergetischen Teilchen sind unbekannt. Photonen sind bei der Suche nach der Herkunft der kosmischen Strahlung besonders interessant, da sie nicht von Magnetfeldern abgelenkt werden und damit ihre ursprüngliche Richtungsinformation erhalten bleibt. Anhand der Eigenschaften eines Schauers kann eine Unterscheidung zwischen Proton und Photon versucht werden. In diesem Vortrag werden Studien zur Identifizierung hochenergetischer kosmischer Photonen und ihrer Ankunftsrichtungen vorgestellt.

T 101.3 Mi 17:15 30.41: 004

Deriving upper limits on cosmic ray photon flux with the hybrid data of the Pierre Auger Observatory — MARKUS RISSE, ●MARIANGELA SETTIMO, and PATRICK YOUNK for the Pierre Auger-Collaboration — University of Siegen, Germany

The detection of UHE photons is a key issue in cosmic ray physics with large impact on astrophysics, cosmology, particle and fundamental physics. The Pierre Auger Observatory has been designed to study the origin and nature of the highest energy cosmic radiation. It consists of a surface array detector overlooked by air fluorescence telescopes which together provide a powerful instrument for discriminating primary particles and searching for photons. Hybrid data have been used to derive upper limits on photon fraction in the EeV range. As a complement, the upper limits on photon flux in the same energy range are here derived. A revisited analysis and preliminary results are presented.

Supported by BMBF Verbundforschung Astroteilchenphysik

T 101.4 Mi 17:30 30.41: 004

Suche nach ultrahochenergetischen Photonen mit dem Oberflächendetektor des Pierre-Auger-Observatoriums* — ●NICOLE KROHM für die Pierre Auger-Kollaboration — Bergische Universität Wuppertal, Gaußstr.20, 42119 Wuppertal

Der Oberflächendetektor (SD) des Pierre-Auger-Observatoriums besteht aus ~ 1660 Wasser-Cherenkov-Detektoren, die auf einer Fläche von etwa 3000 km^2 in einem Dreiecksgitter angeordnet sind. Der Arbeitszyklus dieses Detektors ist, entgegen dem der Fluoreszenzteleskope (FD), nahezu 100% und ermöglicht deshalb eine hohe Messstatistik. Ziel ist es, auf der Grundlage reiner SD Parameter obere Grenzen auf den Fluss ultrahochenergetischer Photonen und auf das Verhältnis von Photonen zu Hadronen zu setzen. Die von Photonen erzeugten Luftschauer unterscheiden sich von hadronischen Schauern

vor allem in der Tiefe X_{max} des Schauermaximums sowie im Myonenanteil. Die longitudinale Schauerentwicklung und im Besonderen das X_{max} werden vom Oberflächendetektor, im Gegensatz zu FD Messungen, nicht direkt gemessen. Jedoch sind verschiedene SD Parameter mit X_{max} und mit dem Myonenanteil korreliert. Es wird ein Überblick über den Stand der SD Photonensuche oberhalb einer Energie von 10 EeV gegeben.

* Gefördert durch die BMBF Verbundforschung Astroteilchenphysik.

T 101.5 Mi 17:45 30.41: 004

Suche nach Photonen mit dem Pierre Auger Observatorium* — ●DANIEL KUEMPEL¹, KARL-HEINZ KAMPERT¹ und MARKUS RISSE² für die Pierre Auger-Kollaboration — ¹Bergische Universität Wuppertal, Fachbereich C, Gaußstr. 20, D-42119 Wuppertal — ²Universität Siegen, Fachbereich 7 - Astroteilchenphysik, Walter-Flex-Str. 3, D-57068 Siegen

Die Zusammensetzung der kosmischen Strahlung höchster Energien ($> 10^{17}$ 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 ca. 3000 km^2 nach Antworten gesucht. Hierzu werden Luftschauer mit Bodendetektoren und Fluoreszenzteleskopen nachgewiesen und vermessen. In diesem Vortrag wird die Suche nach Photonen vorgestellt. Hierzu werden Besonderheiten von photoninduzierten Luftschauern in einer multivariaten Analyse ausgenutzt und nach möglichen Anisotropien in der kosmischen Strahlung gesucht.

* Gefördert durch die BMBF Verbundforschung Astroteilchenphysik

T 101.6 Mi 18:00 30.41: 004

Propagation of UHE-nuclei with CRPropa*. — ●NILS NIERSTENHOEFER¹, KARL HEINZ KAMPERT¹, JÖRG KONRAD KULBARTZ², and GÜNTER SIGL² — ¹Universität Wuppertal — ²Universität Hamburg

CRPropa 1.4 is a publicly available tool to study the propagation of ultra high energy nucleons in extra galactic environments. It considers reactions with low energy photon fields and the influence of deflections in extra galactic magnetic fields. But, current experimental data indicate that heavy nuclei may contribute to the flux of ultra-high energy cosmic rays. Thus, to understand the effects of their propagation on the observed spectrum and mass composition, CRPropa 1.4 has been extended to allow for the propagation of nuclei. It takes into account photo disintegration and pion production in ambient photon fields, as well as the decay of unstable nuclei created in these reactions. Additionally, pair production is taken into account as a continuous energy loss. A beta version of CRPropa 2.0 was released in the beginning of 2011. In this talk, we will present the nuclei extensions of CRPropa 2.0 and discuss first simulation results.

* Supported by BMBF-Verbundforschung Astroteilchenphysik.

T 101.7 Mi 18:15 30.41: 004

Cosmic ray induced ionization of molecular clouds — ●FLORIAN SCHUPPAN¹, JULIA BECKER¹, JOHN BLACK², and MOHAMMADTAHER SAFARZADEH² — ¹Ruhr-Universität Bochum, Fakultät für Physik und Astronomie, Theoretische Physik IV, Bochum, Germany — ²Chalmers University of Technology, Onsala Space Observatory, Onsala, Sweden

For a wide energy range, the source of cosmic rays is yet unknown. This is for instance the case for gamma radiation in the GeV to TeV-regime. Such highly energetic gamma rays could in principle be caused by hadronic interactions, by inverse Compton scattering or bremsstrahlung, provided the corresponding required parameters match. Because of sensitivity limits, it is difficult to find sufficient constraints on the aforementioned parameters to definitely pinpoint the formation processes for the observed gamma radiation. However, if the influence of the potential high energy gamma radiation causing processes in lower energy regimes is considered, it can be possible to unambiguously check which of the processes is at work. Here, we will be doing this by examining cosmic ray induced ionization of molecular clouds in the direct vicinity of supernovae for the four currently known objects, namely W28, W44, W51C and IC443. The ionization of molecular hydrogen drives the formation of molecules, excited in rotation and vibration.

Their relaxation gives characteristic line emission, which -if detected- will confirm the idea that hadronic interactions are the cause of the observed gamma radiation.

T 101.8 Mi 18:30 30.41: 004

Hadronische Wechselwirkungen in Luftschauern — ●RALF ULRICH, RALPH ENGEL und MICHAEL UNGER — KIT, Institut fuer Kernphysik, Karlsruhe, Germany

In durch Primärteilchen der kosmischen Strahlung initiierten ausgedehnten Luftschauern kommt es zu hadronischen Wechselwirkungen mit Energien von bis zu $\sqrt{s} \sim 350$ TeV. Durch das ungenügende Verständnis dieser Wechselwirkungen ist eine konsistente Interpretation existierender Luftschauerdaten bisher nur eingeschränkt möglich. Mit Daten des LHC Experimentes können in naher Zukunft relevante Eigenschaften von hadronischen Wechselwirkungen bei einer Energie von ~ 14 TeV untersucht werden.

Es wird gezeigt welchen Einfluss relevante Messungen am LHC auf die Interpretation von Luftschauerdaten haben können. Insbesondere wird die Auswirkung von verschiedenen Annahmen zur Sekundärteilchenmultiplizität, des inelastischen Wirkungsquerschnittes und der

Energieverteilung der Sekundärteilchen diskutiert.

T 101.9 Mi 18:45 30.41: 004

A Parametrized Monte-Carlo Generator for UHECRs — ●TOBIAS WINCHEN, MARTIN ERDMANN, and PETER SCHIFFER — RWTH Aachen University, III. Physikalisches Institut A

The understanding of origin and propagation of ultra-high energy cosmic rays (UHECR) will be advanced by comparisons of the observations with Monte-Carlo generated data. For the fast generation of Monte-Carlo data we developed the here presented simulation engine, PARSEC. It currently includes parametrizations for deflection in turbulent extragalactic fields and energy losses for protons for user defined source models. Deflections in galactic magnetic fields are effectively included using a matrix approach with precalculated lenses from backtracking data. The modular code can be easily adapted to other models. Its efficiency allows the production of Monte-Carlo data for extensive parameter scans of the implemented models. In this talk we present the basic concepts of PARSEC and show exemplary simulation results.