

Monte Carlo studies for the KM3NeT neutrino telescope — ●REZO SHANIDZE for the ANTARES-KM3NET-Erlangen-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

KM3NeT is a future European deep-sea research infrastructure in the Mediterranean Sea, which will host a high energy neutrino telescope with a multi-km³ instrumented volume. Recently, the KM3NeT consortium, which is formed by the ANTARES, NEMO and NESTOR collaborations as well as marine science and technology institutes, released the KM3NeT technical design report (TDR) document. The KM3NeT design options presented in the KM3NeT TDR and the results of corresponding Monte Carlo studies will be discussed in the talk.

Supported by EU, FP6 contract no. 011937 and FP7 Contract no.212525.

T 100.9 Do 18:45 Arithmeum

Sensitivitätsstudien für das KM3NeT Neutrinoobservatorium — ●CLAUDIO KOPPER für die ANTARES-KM3NET-Erlangen-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

KM3NeT ist ein zukünftiges Tiefsee-Neutrinoobservatorium im Mittelmeer mit einem instrumentierten Volumen von mehreren km³. Ziel ist es, kosmische Neutrinos von Quellen wie Supernova-Überresten, Aktiven Galaktischen Kernen und Gamma-Ray-Bursts nachzuweisen. Um die Sensitivität bei gegebenem Budget zu optimieren, wurden detaillierte

Simulationen auf Monte-Carlo-Basis durchgeführt, bei denen diverse Detektorparameter variiert wurden. Der Vortrag präsentiert die Resultate dieser Studien und diskutiert die zu erwartende Sensitivität von KM3NeT im Hinblick auf die zu erwartenden Quellflüsse.

Gefördert durch die EU, FP6, Contract no. 011937

T 100.10 Do 19:00 Arithmeum

Simulationen des K40-Untergrunds für das KM3NeT Neutrinoobservatorium-Projekt — ●BJÖRN HEROLD für die ANTARES-KM3NET-Erlangen-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

KM3NeT ist ein künftiges Neutrinoobservatorium im Mittelmeer mit einem Detektorvolumen von mehreren Kubikkilometern. Der Nachweis der bei Neutrino-Wechselwirkungen entstehenden hochenergetischen geladenen Teilchen erfolgt durch Detektion des Cherenkov-Lichts mit Photomultipliern. Ein großer Teil des optischen Untergrundes in Tiefsee-Neutrinoobservatorien besteht aus Cherenkov-Licht, das durch Betazerfälle des Kalium-40-Isotops entsteht. Dieser K40-Untergrund und die daraus resultierenden Ereignis- und Koinzidenzraten in verschiedenen Typen von optischen Modulen wurden mit GEANT4 simuliert. Die erhaltenen Ereignisraten und deren Abhängigkeit von den optischen Eigenschaften des Meerwassers, sowie Versuche zur schnelleren Auswertung der Simulationen werden vorgestellt.

Gefördert durch die EU, FP6 Contract Nr. 011937 und FP7 Contract Nr. 212525.

T 101: Kosmische Strahlung I

Zeit: Montag 16:45–19:00

Raum: HG XII

T 101.1 Mo 16:45 HG XII

Die High Elevation Auger Telescopes (HEAT) Erweiterung des südlichen Pierre Auger Observatoriums — ●STEFFEN MÜLLER für die Pierre Auger-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie

Mit HEAT wurde der Fluoreszenzdetektor des südlichen Pierre Auger Observatoriums um drei Teleskope erweitert, welche gegenüber den normalen Teleskopen um 30° nach oben geneigt werden können. Durch diese zusätzliche Instrumentierung wird der Messbereich des Observatoriums zu kleineren Energien ausgedehnt. Somit kann der Energiebereich untersucht werden, in dem man den Übergang von galaktischen zu extragalaktischen Quellen kosmischer Strahlung erwartet.

In der wagerechten Ausrichtung von HEAT überschneidet sich dessen Gesichtsfeld mit dem anderer Fluoreszenzteleskope. Dies macht Prototypstudien für den nördlichen Auger-Detektor durch einen direkten Vergleich von rekonstruierten Schauern möglich.

Es wird über den Aufbau von HEAT, der im vergangenen Jahr abgeschlossen wurde, und den Fortschritt bei Inbetrieb- und Datennahme berichtet.

T 101.2 Mo 17:00 HG XII

Gegenseitige Kalibrierung der KASCADE-Grande-Daten mit den HEAT Fluoreszenzdetektor-Daten — ●MICHAEL WOMMER für die KASCADE-Grande-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie (KIT), IK

Das KASCADE-Grande Experiment am nördlichen Campus des KIT ist dazu in der Lage, die kosmische Strahlung im Energiebereich von 10¹⁴-10¹⁸ eV zu detektieren. Dabei werden die verschiedenen Komponenten der ausgedehnten Luftschauer separat vermessen. Üblicherweise besteht bei der Interpretation der Daten eine gewisse Abhängigkeit von Monte-Carlo-Simulationen und den darin eingebetteten hadronischen Wechselwirkungsmodellen. Es wird eine Möglichkeit aufgezeigt diese Abhängigkeit zu umgehen. Mit Hilfe der Niederenergieerweiterung des Pierre Auger Observatoriums, HEAT (High Energy Auger Telescopes), kann eine Energiekonversionsfunktion gewonnen werden, die modellunabhängig ist. Die drei Fluoreszenzteleskope von HEAT sind drehbar gelagert und können daher um 30° gekippt werden, was zur Folge hat, dass Schauer höher in der Atmosphäre bei ihrer longitudinalen Entwicklung beobachtet werden können. Dadurch verschiebt sich die Energieschwelle des Detektors um eine Dekade nach unten, d.h. der Energiebereich überlappt mit dem des KASCADE-Grande-Experimentes. Basis für die Analyse ist die Observable 'Elektronenzahl'. Durch das Anwenden einer Constant Intensity Cut Methode und der Energiekalibration mit Hilfe von HEAT kann ein Energiespektrum

aus KASCADE-Grande-Daten abgeleitet werden.

T 101.3 Mo 17:15 HG XII

Die HEAT-Erweiterung des Pierre Auger-Observatoriums — ●NILS SCHARF, THOMAS HEBBEKER und CHRISTINE MEURER — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University

Das Pierre Auger-Observatorium untersucht kosmische Strahlung mit Energien von über 10¹⁸ eV. Zum Nachweis der kosmischen Strahlung werden ein Messfeld aus 1600 Wasser-Cherenkov-Detektoren und 24 Fluoreszenzteleskope, die die Atmosphäre über dem Array beobachten, verwendet.

2009 wurde die HEAT-Erweiterung (High Elevation Auger Telescopes) fertiggestellt. Es handelt sich hierbei um drei zusätzliche Fluoreszenzteleskope, die gegenüber den normalen Teleskopen um 30° nach oben geneigt sind und so die Beobachtung eines insgesamt größeren Himmelsbereiches ermöglichen. Dadurch wird die Triggerschwelle des Fluoreszenzteleskopsystems auf etwa 10¹⁷ eV herabgesetzt. In diesem Energiebereich gibt es Änderungen im Spektrum und in der Zusammensetzung der kosmischen Strahlung, die von HEAT untersucht werden sollen.

Wir stellen die erwarteten Eigenschaften von HEAT und erste Messergebnisse vor.

T 101.4 Mo 17:30 HG XII

LASS - ein Blitzortungssystem für das Pierre Auger Observatorium — ●ANDREAS HAUNGS für die Pierre Auger-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Kernphysik, Karlsruhe, Deutschland

Obwohl Blitze ein weithin verbreitetes und natürliches Phänomen sind, ist der Ablauf und die Entstehung eines Blitzes nur unzulänglich verstanden. Insbesondere bei der Frage nach der Initiierung eines Blitzes spielt die hochenergetische kosmische Strahlung eine große Rolle: Werden Blitze durch die hohe Elektronendichte im Maximum eines ausgedehnten Luftschauers ausgelöst? Neben vielen anderen Wellenlängenbereichen sind Blitze auch im Radiofrequenzbereich messbar; mit Arrays aus Radioantennen können Blitze mit hoher Auflösung räumlich und zeitlich beobachtet werden. Im Rahmen des Pierre Auger Observatoriums (PAO) soll daher das Radioantennenarray AERA zum Nachweis hochenergetischer kosmischer Strahlung um ein dediziertes Antennenfeld (LASS - Lightning Air Shower Studies) zur Blitzidentifikation und -ortung erweitert werden. Zusätzlich zu den Blitzstudien wird LASS auch als Monitoringsystem für Untersuchungen des Einflusses starker elektrischer Felder, wie sie generell während nahen und fernen Gewittern auftreten können, dienen. Variationen in den elek-

trischen Feldern können sowohl einen Einfluß auf die Radioemission während der Luftschauerentwicklung als auch auf die EAS-Messungen mit den verschiedenen PAO Detektorsystemen haben. In diesem Vortrag wird das LASS Projekt vorgestellt.

T 101.5 Mo 17:45 HG XII

Untersuchung des Einflusses einer Schneebedeckung der IceTop-Detektoren auf deren Signale — •THOMAS MELZIG¹, FABIAN KISLAT¹, HERMANN KOLANOSKI¹, TILO WALDENMAIER¹ und PATRICK BERGHAUS² für die IceCube-Kollaboration — ¹Institut für Physik, Humboldt-Universität zu Berlin, D-12489 Berlin — ²Bartol Research Institute, University of Delaware, Newark DE 19716, USA

IceTop ist ein Luftschauerdetektor, der derzeit am geographischen Südpol als Teil des Neutrinoteleskops IceCube errichtet wird. Nach der im Jahr 2011 geplanten Fertigstellung wird IceTop aus 80 Stationen mit je 2 Eistanks bestehen, die über eine Fläche von 1 km² verteilt sind. Das Ziel ist die Messung des Energiespektrums und der chemischen Zusammensetzung der Kosmischen Strahlung im Energiebereich zwischen 1 PeV und 1 EeV.

Um große Temperaturschwankungen in den Detektoren zu vermeiden und um unkontrollierbare Schneeablagerungen zu verringern, sind die IceTop-Tanks ebenerdig im Schnee eingelassen. Trotzdem kann es zu Schneeablagerungen kommen, die das Detektorverhalten im Laufe der Zeit verändern.

Daher muss für die Datenanalyse sowie eine realistische Simulation des Detektors der Einfluss des Schnees um und auf den Tanks berücksichtigt werden. Im Rahmen dieser Arbeit wurden GEANT4-Simulationen durchgeführt, um die Lichtausbeute im Tank für unterschiedliche Schneehöhen und Teilchensorten zu parametrisieren. Erste Ergebnisse werden vorgestellt.

T 101.6 Mo 18:00 HG XII

Propagation of UHE-nuclei with CRPropa*. — •NILS NIERSTENHOEFER¹, KARL-HEINZ KAMPERT¹, JOERG KULBARTZ², LUCA MACCIONE³, MARKUS RISSE⁴, and GUENTER SIGL² — ¹Bergische Universität Wuppertal — ²Universität Hamburg — ³DESY Hamburg — ⁴Universität Siegen

Current experimental data indicate that heavy nuclei may contribute to the flux of ultra-high energy cosmic rays. To understand the effects of the propagation of UHE-nuclei on the observed spectrum and mass composition, the publicly available code CRPropa has been extended to allow for propagation of nuclei. It takes into account photo-disintegration, pion production, energy losses by pair production in ambient photon fields, as well as nuclear decays. Furthermore, CRPropa allows to study the influence of deflections in extragalactic magnetic fields on anisotropies in the arrival directions. In this talk we will present the nuclei extensions of CRPropa and discuss first simulation results.

*Supported by BMBF-Verbundforschung Astroteilchenphysik.

T 101.7 Mo 18:15 HG XII

Simulationsstudien von UHE-Photonen mit CRPropa* —

•BISWAJIT SARKAR¹, KARL-HEINZ KAMPERT¹, MARKUS RISSE² und DANIEL KUEMPEL¹ — ¹Bergische Universität Wuppertal, Gaußstr. 20, 42119 Wuppertal — ²Universität Siegen, Walter-Flex-Str. 3, 57068 Siegen

Bei der Propagation von ultrahochenergetischen (UHE, $E > 10^{18}$ eV) Protonen oder Kernen können durch Wechselwirkungen mit dem nieder-energetischen Photonenhintergrund auch UHE Photonen erzeugt werden. 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-Protonen und der dabei entstehenden Sekundärteilchen.

In diesem Vortrag werden Ergebnisse von Studien vorgestellt, die zum einen die Abhängigkeit des Flusses von UHE Photonen von Abstand und Energie der Quellen untersuchen und zum anderen Aussagen über die Verteilung der Ankunftsrichtung von UHE-Photonen für bestimmte Quellszenarien machen.

*Gefördert durch die BMBF-Verbundforschung Astroteilchenphysik

T 101.8 Mo 18:30 HG XII

Hybrid Exposure of the Pierre Auger Observatory — •FRANCESCO SALAMIDA for the Pierre Auger-Collaboration — Karlsruher Institut für Technologie

The Pierre Auger Observatory is a hybrid detector for ultra-high energy cosmic rays. It combines a surface array to measure secondary particles at ground level together with a fluorescence detector to measure the development of air showers in the atmosphere above the array. We describe the calculation of the exposure of the Pierre Auger Observatory for events observed by the fluorescence telescopes in coincidence with at least one water-Cherenkov detector of the surface array. Relevant monitoring data collected during the operation, such as the status of the fluorescence detector, background light and atmospheric conditions are considered in both simulation and reconstruction. This allows better understanding of the time-dependent conditions under which data were taken.

T 101.9 Mo 18:45 HG XII

Messung von hadronischen Produktionsquerschnitten mit dem NA61 Detektor und deren Relevanz für die Interpretation ausgedehnter Luftschauer — •MICHAEL UNGER für die NA61-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie

Zur Interpretation von Messungen ausgedehnter Luftschauer der kosmischen Strahlung bedarf es einer genauen Kenntnis der Teilchenproduktion in hadronischen Kaskaden. Das NA61 Experiment am CERN untersucht diese Wechselwirkungen am SPS Beschleuniger. Wir präsentieren erste Resultate zur Produktion von negativen Hadronen in Kollisionen von Proton und Kohlenstoff bei 31 GeV/c Strahlimpuls und diskutieren die Relevanz der bisher aufgezeichneten Daten (u.a. Pion-Kohlenstoff Kollisionen bei 158 und 350 GeV/c) für die Interpretation ausgedehnter Luftschauer.

T 102: Kosmische Strahlung II

Zeit: Dienstag 16:45–19:00

Raum: HG XII

T 102.1 Di 16:45 HG XII

Status des Luftschauerdetektors IceTop am Südpol — •TILO WALDENMAIER¹, FABIAN KISLAT² und HERMANN KOLANOSKI¹ für die IceCube-Kollaboration — ¹Institut für Physik, Humboldt-Universität zu Berlin, Germany — ²DESY D-15738 Zeuthen, Germany

Der Luftschauerdetektor IceTop ist die Oberflächenkomponente des Neutrino-Teleskops IceCube das derzeit am geographischen Südpol aufgebaut wird. In seiner vollen Ausbaustufe wird IceTop aus 80 Detektorstationen bestehen die im Abstand von etwa 125 m über eine Fläche von 1 km² verteilt sind. Jede Station besteht aus zwei mit Eis gefüllten Tanks im Abstand von 10 m die die Luftschauerpartikel über Cherenkovstrahlung nachweisen. Seit Frühjahr 2010 sind ca. 95% des Detektors installiert. Nach seiner Fertigstellung bietet IceTop die Möglichkeit zur Erforschung der Kosmischen Strahlung im Energiebereich zwischen 1 PeV und 1 EeV - von knapp oberhalb des „Knies“ bis ungefähr zum „Knöchel“ des primären Energiespektrums. Dieser Bereich ist besonders interessant, da dort der Übergang von galaktischer zu

extragalaktischer Strahlung und somit ein Wechsel in der chemischen Zusammensetzung vermutet wird. Die Signalauswertung der einzelnen IceTop-Tanks sowie die Messung koinzidenter Myonen mit dem 1,5 km darunterliegenden IceCube Detektor ermöglichen verschiedene Ansätze zur Bestimmung der chemischen Zusammensetzung der Kosmischen Strahlung. Der Vortrag gibt einen Überblick über den aktuellen Status von IceTop und die verschiedenen Analysemethoden.

T 102.2 Di 17:00 HG XII

Energiespektrum der kosmischen Strahlung gemessen mit 26 IceTop Stationen — •FABIAN KISLAT¹, STEFAN KLEPESER², HERMANN KOLANOSKI³ und TILO WALDENMAIER³ für die IceCube-Kollaboration — ¹DESY D-15738 Zeuthen, Germany — ²Institut de Física d'Altes Energies, Edifici Cn. Facultat Ciències UAB, E-08193 Bellaterra, Spain — ³Institut für Physik, Humboldt-Universität zu Berlin

Der Luftschauerdetektor IceTop wird derzeit am geographischen Südpol aufgebaut. IceTop ist die Oberflächenkomponente des Neutrinote-