

HK 10: Kern- und Teilchen-Astrophysik

Zeit: Montag 16:30–19:00

Raum: 2B

Gruppenbericht

HK 10.1 Mo 16:30 2B
Measurements of PeV air showers: The KASCADE-Grande Experiment — ●ANDREAS HAUNGS for the KASCADE-Grande-Collaboration — Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Karlsruhe, Germany

KASCADE-Grande is an extensive air shower experiment co-located to the original KASCADE site at Forschungszentrum Karlsruhe, Germany. The multi-detector system allows to investigate the energy spectrum, composition, and anisotropies of cosmic rays in the energy range up to 1 EeV. An overview on the performance of the apparatus, shower reconstruction methods, and first results of the Grande set-up as well as an update of the KASCADE data analyses will be given.

HK 10.2 Mo 17:00 2B

Nachweis kosmischer Strahlung mittels Radio-Luftschauer Messungen — ●JÖRG R. HÖRANDEL für die LOPES-Kollaboration — Radboud University Nijmegen, Department of Astrophysics, Nijmegen, The Netherlands

Luftschauer entstehen durch die Wechselwirkung hochenergetischer Teilchen der kosmischen Strahlung in der Atmosphäre. Sekundäre Elektronen (und Positronen) werden im Erdmagnetfeld abgelenkt und emittieren Synchrotronstrahlung. Diese wird mit dem LOPES (LOfar Prototype Station) Experiment im Frequenzbereich von 40 bis 80 MHz in zwei Polarisationsrichtungen (Nord-Süd und Ost-West) mit einem Dipolantennenfeld registriert. Gleichzeitig werden die Eigenschaften der Luftschauer mit dem KASCADE-Grande Experiment vermessen. Die Intensität der registrierten Radiostrahlung wird als Funktion verschiedener Schauerparameter untersucht, dies sind u.a. Schauerenergie, Abstand zur Schauerachse und Winkel zwischen Erdmagnetfeld und Schauerachse. Neueste Ergebnisse werden präsentiert. Diese zeigen, daß die Messung von Radiostrahlung in Luftschauern auf dem Wege ist, sich als neue Methode zur Messung der Eigenschaften hochenergetischer ($> 10^{16}$ eV) kosmischer Strahlung zu etablieren.

HK 10.3 Mo 17:15 2B

Liquid scintillator development for the proposed LENA detector — ●TERESA MARRODAN UNDAGOITIA, FRANZ VON FEILITZSCH, MARIANNE GOEGER-NEFF, LOTHAR OBERAUER, WALTER POTZEL, JUERGEN WINTER, and MICHAEL WURM — Physik-Department E15, Technische Universität München, James-Frank-Str., 85748, Garching

The status of the feasibility studies for the proposed large liquid-scintillator detector LENA (Low Energy Neutrino Astronomy) is reported. First, the physics potential of the detector concerning astrophysics and particle-physics is briefly introduced. The main part of the talk deals with recent technical investigations of optical properties of possible scintillator mixtures. The solvents PXE, LAB and Dodecan as well as the wavelengthshifters PPO, bisMSB, pTP and PMP has been tested. Measurements of relative light yield and fluorescence decay time are presented. In addition, emission spectra of different samples, with different concentrations of wavelengthshifter are shown. The experimental results are interpreted with a microscopic model taking into account radiative and non-radiative energy transfer between organic molecules.

Gruppenbericht

HK 10.4 Mo 17:30 2B
Transport approach to the reconstruction of the neutrino kinematics in current oscillation experiments — ●TINA LEITNER¹, OLIVER BUSS¹, ULRICH MOSEL¹, and LUIS ALVAREZ-RUSO² — ¹Institut für Theoretische Physik, Universität Gießen — ²Departamento de Física Teórica and IFIC, Universidad de Valencia - CSIC, Spain

Neutrino oscillation results depend on the neutrino energy - a quantity which can not be measured directly but has to be reconstructed from the hadronic debris coming out of the neutrino-nucleus reaction inside the detector. A reliable reconstruction of the neutrino kinematics and the initial scattering process has to account for in-medium modifications and, in particular, for final state interactions inside the target nucleus. They can, e.g. through intranuclear rescattering, change particle multiplicities and also redistribute their energy. Those effects can be simulated with our fully coupled channel GiBUU transport model where the neutrino first interacts with a bound nucleon produc-

ing secondary particles which are then transported out of the nucleus. We use a relativistic formalism that incorporates recent form factor parametrizations, and apply, besides Fermi motion, full in-medium kinematics, mean-field potentials and in-medium spectral functions. In this talk, we compare the reconstructed quantities obtained within our framework to the ones obtained by the current experiments, which, as e.g. MiniBooNE, mostly rely on simple two-body kinematics. We then discuss how these uncertainties influence not only the cross section measurements but also the oscillation results. Supported by DFG.

HK 10.5 Mo 18:00 2B

Production of ⁸³Rb for the KATRIN experiment — ●MAKHSD RASULBAEV¹, REINER VIANDEN¹, KARL MAIER¹, THOMAS THÜMLER², BEATRIX OSTRICK², and CHRISTIAN WEINHEIMER² — ¹Helmholtz Institut für Strahlen- und Kernphysik der Universität Bonn, Bonn, Germany — ²Institut für Kernphysik der Universität Münster, Münster, Germany

For the neutrino mass determination experiment KATRIN, the longterm stability of the main spectrometer voltage is of crucial importance.

Therefore, it is planned to control the voltage continuously in a smaller spectrometer, which monitors the position of the conversion electron line emitted in the 32 keV transition in the decay of ^{83m}Kr. Due to the short half-life of ^{83m}Kr ($t_{1/2} = 1.83$ h), it has to be supplied by a long-lived ^{83m}Kr(⁸³Rb) generator ($t_{1/2} = 86$ d). Here a hitherto unexploited method for the efficient production of ⁸³Rb and its suitability for its application in the KATRIN monitor spectrometer is described.

HK 10.6 Mo 18:15 2B

Eine kondensierte ^{83m}Kr-Quelle zur Langzeitspannungsüberwachung — ●BEATRIX OSTRICK^{1,2}, MARCUS BECK¹, JOCHEN BONN², BJÖRN HILLEN¹, KLAUS SCHLÖSSER⁴, THOMAS THÜMLER¹, MARTA UBIETO DIAZ², MIROSLAV ZBOŘIL^{1,2,3} und CHRISTIAN WEINHEIMER¹ für die KATRIN-Kollaboration — ¹Friedrich-Wilhelms-Universität Münster — ²Johannes Gutenberg-Universität Mainz — ³INR Rez, Prag — ⁴Forschungszentrum Karlsruhe

Das KA(rlsruhe)-TRI(tium)-N(eutrino-massenexperiment) will eine Sensitivität auf die Neutrinomassenskala im Sub-eV-Bereich erreichen. Verwendet wird dazu ein Spektrometer, das zunächst magnetisch kollimierte Elektronen elektrostatistisch filtert.

Dazu ist es nötig, dass eventuelle Schwankungen der Analysierspannung von -18 kV auf 3 ppm genau bekannt sind. Jede unentdeckte Schwankung führt in der Analyse zu einer Verschiebung des Neutrinomassenquadrates.

Primär wird die Spannung von einem Präzisionsspannungsteiler überwacht. Über die Dauer der effektiven Messzeit von 3 Jahren sind dessen Driften aber zu gross. Nur ein Anknüpfen an einen natürlichen Standard wie der nuklear-atomare Übergang von ^{83m}Kr Konversions-elektronen macht es möglich Langzeitdriften zu entdecken.

Vorgestellt werden Aufbau und Messungen mit einer kondensierten Kryptonquelle am Mainzer-Neutrinomassenspektrometer.

Dieses Projekt wird gefördert durch das BMBF unter Kennzeichen 05CK5MA/0 und die DFG unter Kennzeichen 4366 TSE 17/6/06.

HK 10.7 Mo 18:30 2B

Detektorkonzepte für niederenergetische Elektronen aus dem Tritiumzerfall — ●UDO SCHMITT für die KATRIN-Kollaboration — Forschungszentrum Karlsruhe

Das Karlsruhe Tritium Neutrinoexperiment (KATRIN) zur Bestimmung der Neutrinomasse aus dem Spektrum des Tritiumzerfalls mit einer Sensitivität von $m_\nu < 0,2 \text{ eV}/c^2$ basiert auf einer fensterlosen gasförmigen Tritiumquelle und einem hochauflösenden System zweier elektrostatischer Retardierungsspektrometer (MAC-E-Filter). Die Quellaktivität von 10^{11} Bq soll mit einem Monitor-Detektor überwacht werden. Dieser soll unter Ultrahochvakuumbedingungen (10^{-11} mbar) im Strahlengang der Beta-Zerfallelektronen eingebaut werden. Zur mechanischen Integration wurde ein Manipulator mit beweglichem Detektorhalter entwickelt, der den Elektronenstrahl auf einem Durchmesser von 20 cm sondieren kann und für eine kontinuierliche Aktivitätsmessung in dessen Randbereich positioniert wird. Die höchstenergetischen Elektronen, die durch die beiden Spektrometer

gelangen, sollen mit einem großflächigen, ortsauflösenden, monolithischen Hauptdetektor mit hoher Energieauflösung und niedrigem intrinsischen Untergrund analysiert werden. Der Vortrag stellt die spezifischen Anforderungen der beiden Detektorsysteme sowie die Konzepte zu deren Umsetzung vor und zeigt Ergebnisse aus der Prototypenentwicklung.

Teilweise gefördert vom BMBF unter den Förderkennzeichen 05CK5VKA/5, 05CK5REA/0, 05CK5PMA/0 und 05CK5UMA/3 und dem SFB Transregio 27 "Neutrinos and Beyond".

HK 10.8 Mo 18:45 2B

Untersuchungen zur Penningfalle zwischen den KATRIN-Spektrometern — ●K. VALERIUS¹, H. BAUMEISTER¹, M. BECK¹, J. BONN², H.-W. ORTJOHANN¹, B. OSTRICK¹, E. W. OTTEN², J. SMOLLICH¹, M. UBIETO DIAZ², CH. WEINHEIMER¹ und M. ZBORIL¹ für die KATRIN-Kollaboration — ¹Institut für Kernphysik, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, D-48149 Münster — ²Institut für Physik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, D-55099 Mainz

Das KATRIN-Experiment nutzt die Methode der kinematischen Analyse des Tritium- β -Spektrums, um eine direkte Bestimmung von $m(\nu_e)$ im Sub-eV-Bereich durchzuführen. Es kommen zwei Spektrometer vom MAC-E-Filter-Typ zum Einsatz, um die Elektronen zunächst grob nach ihrer Energie zu selektieren bzw. ein schmales Intervall um den β -Endpunkt mit höchster Auflösung zu untersuchen. Durch die Konfiguration der E- und B-Felder im Bereich der beiden Spektrometer kommt es zur Bildung einer Penningfalle für Elektronen, welche zur Erhöhung des Untergrundes beitragen kann. Mit einem speziellen Aufbau am Spektrometer des Mainzer Neutrinomassenexperiments wurde die Situation nachgestellt, um den Einfluss von Falleneffekten auf die Untergrundzählrate zu untersuchen sowie geeignete Methoden zur Störung der Fallenbedingungen zu erproben („Drahtscanner“). Hierbei wurde auch eine Photoelektronenquelle mit einer UV-Diode verwendet. Zusätzlich erweisen sich solche schnell geschalteten UV-Dioden im Hinblick auf die schmale Energieverteilung der Photoelektronen als vielversprechende Möglichkeit zur Energiekalibration.

Gefördert durch das BMBF unter dem Kennzeichen 05CK5MA/0.