

T 87: Niederenergie-Neutrino-Physik und Suche nach Dunkler Materie II

Zeit: Dienstag 16:45–19:00

Raum: KGI-HS 1098

T 87.1 Di 16:45 KGI-HS 1098

Alternatives Konzept einer Neutronenquelle zur Kalibrierung von Tieftemperaturdetektoren — ●GERHARD DEUTER, MICHAEL BAUER, JOSEF JOCHUM, MARCEL KIMMERLE, TOBIAS LACHENMAIER, CLAUDIA OSSWALD, KLEMENS ROTTNER, CHRISTOF SAILER, STEPHAN SCHOLL und IGOR USHEROV — Physikalisches Institut, Universität Tübingen

Tieftemperaturexperimente zur Suche nach Dunkler Materie können mit Neutronen kalibriert werden. Isotopische Neutronenquellen wie ^{252}Cf oder Radium-Beryllium-Präparate sind in Experimenten und Laboren mit geringer Untergrundstrahlung unerwünscht, aber bislang unumgänglich.

In diesem Vortrag wird das Konzept einer pyroelektrischen Neutronenquelle auf Basis der $\text{D(D,n)}^3\text{He}$ -Fusionsreaktion vorgestellt. Die durch Heizen- bzw. Kühlen eines pyroelektrischen Kristalls erzeugte Hochspannung reicht aus, um Deuterium aus der Gasphase zu ionisieren und auf deuteriertes Material zu beschleunigen. Diese Quelle ist ein- und ausschaltbar, benötigt keine Hochspannungsversorgung und kann daher als ernstzunehmende Alternative für herkömmliche Neutronenquellen in Betracht gezogen werden.

Gefördert durch DFG Transregio 27, Neutrinos and Beyond.

T 87.2 Di 17:00 KGI-HS 1098

First results of bulk quenching factor measurements of CaWO_4 at mK temperatures with monoenergetic neutrons — ●CHIARA COPPI¹, CHRISTIAN CIEMNIAK¹, FRANZ VON FEILITZSCH¹, ACHIM GÜTLEIN¹, CHRISTIAN ISAILA¹, JEAN-COME LANFRANCHI¹, SEBASTIAN PFISTER¹, WALTER POTZEL¹, WOLFGANG RAU¹, SABINE ROTH¹, MICHAEL STARK¹, WOLFGANG WESTPHAL¹, JOSEF JOCHUM², MARCEL KIMMERLE², CHRISTOF SAILER², STEPHAN SCHOLL², and IGOR USHEROV² — ¹Physikdepartment E15, Technische Universität München, James-Frank-Straße, 85748 Garching — ²Eberhard Karls Universität Tübingen, Physikalisches Institut I, Auf der Morgenstelle 14, 72076 Tübingen - Germany

The CRESST dark matter detectors, based on CaWO_4 scintillating crystals, are able to discriminate gamma and beta background by the simultaneous measurement of the light and phonon signal produced by particle interactions, due to the different light output (quenching factor) for nuclear and electron recoils. At the TUM in Garching, two types of experiments are being performed to measure the quenching factors of the different nuclei (O, Ca, W) of the detector crystal at ~ 40 mK: a) Measurements with standard neutron sources ($^{241}\text{Am-Be}$ and ^{252}Cf). b) Measurements with a monoenergetic neutron beam and fixed scattering angle at a newly installed set-up at the Maier-Leibnitz-Beschleuniger-Laboratorium in Garching. Results of the first beamtime with monoenergetic neutrons will be discussed. This work has been supported by the DFG (SFB Tr 27), the Cluster of Excellence (Origin and Structure of the Universe) and the MLL (Garching).

T 87.3 Di 17:15 KGI-HS 1098

Entwicklung von Kryodetektoren zum Nachweis kohärenter Neutrinostreuung an Atomkernen — ●ACHIM GÜTLEIN, CHRISTIAN CIEMNIAK, CHIARA COPPI, FRANZ VON FEILITZSCH, CHRISTIAN ISAILA, JEAN-CÔME LANFRANCHI, LOTHAR OBERAUER, SEBASTIAN PFISTER, WALTER POTZEL, SABINE ROTH und WOLFGANG WESTPHAL — Physik-Department E15, Technische Universität München

Die kohärente Neutrinostreuung an Atomkernen (CNNS) ist ein neutraler Stromprozess für niederenergetische Neutrinos ($E_\nu \lesssim 30$ MeV). Das Neutrino wechselwirkt mit allen Nukleonen des Atomkerns gleichzeitig. Die Beiträge der einzelnen Nukleonen zum Gesamtwirkungsquerschnitt werden daher kohärent addiert. Der Wirkungsquerschnitt der CNNS ist daher deutlich größer als die Wirkungsquerschnitte anderer Neutrinoprozesse, wie z.B. der Neutrino-Elektron-Streuung.

Für hohe Zählraten werden Targetmaterialien mit großen Neutronenanzahlen benötigt. Wegen des kleinen Impulsübertrags und der großen Masse der Targetatome sind die zu detektierenden Rückstoßenergien sehr klein ($\lesssim 1$ keV). Für den Nachweis der CNNS werden daher Detektoren mit einer Energieschwelle von $\lesssim 0,5$ keV und einer Targetmasse von einigen hundert Gramm benötigt. Wir haben mit der Entwicklung von Kryodetektoren mit diesen Eigenschaften begonnen und werden erste Ergebnisse präsentieren.

Diese Arbeit wurde durch Mittel der DFG (SFB/Transregio 27: Neu-

trinos and Beyond), des EEC network program HPRN-CT2002-00322, des ILIAS-Projekts(RII3-CT-2004-506222) und dem Maier-Leibnitz-Labor (Garching) gefördert.

T 87.4 Di 17:30 KGI-HS 1098

Status des COBRA-Experiments — ●DANIEL MÜNSTERMANN für die COBRA-Kollaboration — TU Dortmund, Lehrstuhl für Experimentelle Physik IV, D-44221 Dortmund

Das COBRA-Experiment sucht am Gran Sasso-Untergundlabor (LNGS) mit Hilfe von CdZnTe -Detektoren nach neutrinosen $\beta\beta$ -Zerfällen von ^9Cd , $^{\text{Zn}}$ und $^{\text{Te}}$ -Isotopen, insbesondere von ^{116}Cd und ^{130}Te . Ein Nachweis dieses Zerfallskanals wäre eine unabhängige Bestätigung für die Existenz von Neutrinomassen und würde neben der Messung der effektiven Majorana-Neutrinomasse durch Nutzung von $\beta^+\beta^+$ -Zerfallskanälen auch die Bestimmung von rechtshändigen schwachen Anteilen am Zerfall erlauben.

Es werden erste Ergebnisse des im Laufe des letzten Jahres durchgeführten Ausbaus des Experiments auf ein dreidimensionales $4 \times 4 \times 4$ -Array von 1 cm^3 großen CdZnTe -Detektoren präsentiert; insbesondere wird gezeigt, dass durch die Anwendung eines neuartigen koinzidenzbasierten Analyseverfahrens die Untergrundunterdrückung für Zerfälle mit γ -Emission erheblich verbessert werden kann.

Darüber hinaus werden Maßnahmen zur Reduktion von Untergrund aus Radon und Oberflächenkontaminationen vorgestellt und deren Auswirkungen diskutiert.

T 87.5 Di 17:45 KGI-HS 1098

Application of the Neganov-Luke Effect for Scintillation Light Detection — ●CHRISTIAN ISAILA¹, CHRISTIAN CIEMNIAK¹, CHIARA COPPI¹, FRANZ V. FEILITZSCH¹, ACHIM GÜTLEIN¹, JOSEF KEMMER², JEAN-COME LANFRANCHI¹, ANDREAS PAHLKE², SEBASTIAN PFISTER¹, WALTER POTZEL¹, SABINE ROTH¹, WOLFGANG WESTPHAL¹, and FLORIAN WIEST² — ¹Technische Universität München, Physik Department E15, James-Frank-Str., 85748 Garching, Germany — ²KETEK GmbH, Hofer Strasse 3, 81737 München, Germany

The phonon-light technique employed in the Dark Matter experiment CRESST (Cryogenic Rare Event Search with Superconducting Thermometers) requires very sensitive light detectors for an efficient discrimination of the background induced by electron recoils. The threshold of the light detectors can be improved by drifting the electron-hole pairs generated by the scintillation photons by an applied electric field. Thus, additional phonons are created leading to an amplification of the thermal signal. For an efficient charge collection, substrates with low trap densities are required. For this purpose and for electrical decoupling the TES is glued onto the drift device. Results from measurements with Neganov-Luke amplification using the composite detector design will be presented. This work has been supported by funds of the DFG (SFB 375, Transregio 27: "Neutrinos and Beyond"), the Munich Cluster of Excellence ("Origin and Structure of the Universe"), the EU networks for Cryogenic Detectors (ERB-FMRXCT980167) and for Applied Cryogenic Detectors (HPRN-CT2002-00322) and the Maier-Leibnitz-Laboratorium (Garching).

T 87.6 Di 18:00 KGI-HS 1098

Design des GERDA Kryostaten — ●BERNHARD SCHWINGENHEUER und KARL TASSO KNOEPFLE für die GERDA-Kollaboration — Max-Planck-Institut für Kernphysik, Saupfercheckweg, 69117 Heidelberg

Das GERDA Experiment am LNGS, Italien, sucht nach neutrinosen Doppelbetazerfall vom Isotop Ge-76 . Germaniumdioden aus isotopisch angereichertem Material werden in einem Kryostaten für flüssiges Argon von 4m Durchmesser betrieben. Das Argon dient zur Kühlung der Dioden und als Abschirmung gegen externe Radioaktivität. Im Vortrag wird der im Bau befindliche Kryostat beschrieben. Besonderheiten sind z.B. erhöhte Sicherheitsanforderungen, die in der Konstruktion berücksichtigt wurden, und die Vermeidung bzw. Abschirmung von radioaktiven Untergrund.

T 87.7 Di 18:15 KGI-HS 1098

Untersuchungen zur Untergrunddiagnose mittels Flüssig Argon Szintillation im Rahmen des Gerda Experiments — ●PETER PEIFFER¹, TINA POLLMANN¹, STEFAN SCHÖNERT¹, ANATOLY SMOLNIKOV^{2,3} und SERGEI VASILIEV^{2,3} für die GERDA-Kollaboration

— ¹MPI-K, Heidelberg — ²JINR, Dubna — ³INR, Moskau

Das $0\nu\beta\beta$ Experiment GERDA [1] wird HP-Ge-Dioden in Flüssig Argon (LAr) betreiben. LArGe ist ein R&D Projekt in dem u.a. die Untergrundunterdrückung durch den Nachweis des Szintillationslichtes von LAr als Anti-Koinzidenzsignal untersucht wird [2]. Über die Verwendung als Anti-Koinzidenzsignal hinaus bietet die LAr Szintillation jedoch über Pulsformanalyse ein Werkzeug zur Untergrunddiagnose. In diesem Vortrag werden neue Ergebnisse der LAr Pulsformanalyse zur Diskrimination zwischen Teilchen unterschiedlicher Ionisationsdichte ($\gamma/\alpha/n$) vorgestellt.

[1] hep-ex/04040390; www.mpi-hd.mpg.de/ge76/

[2] Nucl.Phys.B - Proc. Suppl. 172 (2007), 45-48

T 87.8 Di 18:30 KGI-HS 1098

Gammapektroskopie-Messungen von Edelstahl für das GERDA-Experiment — ●WERNER MANESCHG¹, DUSAN BUDJAS¹, WOLFGANG HAMPEL¹, GERD HEUSSER¹, KARL-TASSO KNÖPFLE¹, MATTHIAS LAUBENSTEIN², BERNHARD SCHWINGENHEUER¹ und HARDY SIMGEN¹ für die GERDA-Kollaboration — ¹Max-Planck-Institut für Kernphysik, Saupfercheckweg 1, D-69117 Heidelberg, Germany — ²Laboratori Nazionali del Gran Sasso (LNGS), S.S. 17km/bis km 18+910, I-67010 Assergi (AQ), Italy

Das GERDA-Experiment strebt eine Untergrundreduzierung um zwei bis drei Größenordnungen gegenüber bisherigen $0\nu\beta\beta$ -Experimenten an. Mit Hilfe der Low-Level-Gammapektroskopie, welche Isotopenkonzentrationen direkt nachweisen kann, lassen sich Materialien mit der erforderlichen Reinheit selektieren. Dazu gehörte auch eine systematische Untersuchung von Edelstahl, der in GERDA für den Bau des Kryostaten u.a. zum Einsatz kommt. In diesem Vortrag werden Messtechnik, Messvorgang und Messergebnisse vorgestellt. Die Betonung

wird darauf liegen, dass erstmals besonders reine Edelstahl-Proben mit ²²⁸Th-Konzentrationen im Bereich von 1mBq/kg und darunter gefunden werden konnten.

T 87.9 Di 18:45 KGI-HS 1098

Operation of a GERDA phase I prototype detector in liquid argon — ●MARIK BARNABÉ HEIDER¹, CARLA CATTADORI², OLEG CHKVORETS¹, ASSUNTA DI VACRI², KONSTANTIN GUSEV^{3,4}, STEFAN SCHÖNERT¹, and MARK SHIRCHENKO^{3,4} for the GERDA-Collaboration — ¹Max-Planck-Institut für Kernphysik, Saupfercheckweg 1, D-69117 Heidelberg, Germany — ²Laboratori Nazionali del Gran Sasso, S.S. 17 bis km.18.910 Assergi (AQ), Italy — ³Russian Research Center Kurchatov Institute, 123182 Moscow, Russia — ⁴Joint Institute for Nuclear Research, 141980 Dubna, Russia

A non-enriched high-purity (HP) p-type germanium diode has been operated in a low mass holder in liquid nitrogen and liquid argon. Because of the shielding and scintillation properties of liquid argon, GERDA experiment is planned to use it as a cryogenic fluid shield. Therefore, the long-term measurements with the bare detector are performed in liquid argon. The testing of the prototype detector and the preparation of the enriched detectors for GERDA phase I are being carried out in the GERDA underground Detector Laboratory (GDL) at LNGS. The phase I prototype detector assembly is being operated since beginning of 2006 to study detector handling protocols, detector assembly performance and detector assembly stability. 45 warming and cooling cyclings have been carried out. Since February 8 2007, the prototype detector is continuously operated in liquid argon under varying irradiation conditions. The operations, measurements and results of the prototype detector testing as well as the status of the phase I enriched detectors will be summarized.