

HK 38: Instrumentation

Zeit: Dienstag 14:00–16:15

Raum: WIL-C207

HK 38.1 Di 14:00 WIL-C207

In situ measurements of Krypton in Xenon gas with a quadrupole mass spectrometer following a cold-trap at a temporarily reduced pumping speed — ●ETHAN BROWN, STEPHAN ROSENDAHL, CHRISTIAN HUHMANN, HANS KETTLING, MARTIN SCHLAK, and CHRISTIAN WEINHEIMER — Institut für Kernphysik, Universität Münster

Liquid xenon detectors have risen to be extremely competitive for dark matter and neutrinoless double-beta decay searches. In order to achieve the required sensitivity, backgrounds must be reduced substantially. One important background is the beta-decay of ^{85}Kr , which constitutes a uniform internal background in liquid xenon detectors. Cryogenic distillation can be used to reduce the krypton concentration to acceptable levels, but gas diagnostics become incredibly difficult at these ultra-pure levels.

A new method for measuring the concentration of krypton in xenon has been developed, expanding on the existing technique of a cold trap and a Residual Gas Analyzer (RGA). By using a liquid nitrogen cold trap, one can take advantage of the difference in vapor pressures of krypton in xenon to freeze most of the xenon gas while allowing the krypton to pass to the measurement chamber. Here, only a few milliliters of xenon is expended in the measurement, while achieving a sensitivity of sub ppb (parts per billion). The key change is the use of a butterfly valve to partially close the opening in front of the turbomolecular pump, thereby reducing the effective pumping speed and enhancing the RGA signal. This work is funded by DFG.

HK 38.2 Di 14:15 WIL-C207

Untersuchung von Spiegelalignment und Gassystem Toleranzen des CBM-RICH* — ●TARIQ MAHMOUD für die CBM-RICH-Kollaboration — II. Physikalisches Institut, Universität Gießen

Das CBM (Compressed Baryonic Matter) Experiment an der geplanten Beschleunigeranlage FAIR wird komprimierte Kernmaterie bei moderaten Temperaturen und höchsten Netto-Baryonendichten in Schwerionenkollisionen von 8-45 AGeV untersuchen. Die erzeugte Materie soll insbesondere auch mit durchdringenden Sonden wie Di-Elektronen charakterisiert werden. Letztere werden in CBM durch einen RICH und mehrere Lagen TRD-Detektoren identifiziert. Der CBM-RICH Detektor soll mit CO_2 als Radiatargas, sphärischen Glasspiegeln und MAPMTs als Photonendetektor betrieben werden. Zur Verifizierung und Charakterisierung des entwickelten Konzepts wurde ein in allen wesentlichen Dimensionen bereits dem CBM-RICH Detektor entsprechender Prototyp gebaut und am CERN PS getestet.

Wichtige Aspekte, die einen stabilen Betrieb des RICH Detektors garantieren, sind die Reinheit des Radiatorgases und die genaue Spiegeljustierung. Zur Bestimmung von Toleranzen und Spezifikationen für den CBM-RICH wurden während der Teststrahlzeit im November 2012 systematische Messungen von Radiatorgasverunreinigungen und Spiegelversetzungen durchgeführt. Ergebnisse dieser Messungen im Hinblick auf die Güte der Spiegeljustierung, der Position des Cherenkov-Lichtkegels auf der Spiegelebene und des Sauerstoff- und Wasserdampfgehalts des Radiatorgases werden in diesem Beitrag vorgestellt.

*gefördert durch das LOEWE Zentrum, HIC for FAIR und das BMBF.

HK 38.3 Di 14:30 WIL-C207

Compton-Kamera basierend auf einem hochsegmentierten HPGe-Detektor und einem DSSSD — ●ROUVEN HIRSCH¹, LARS LEWANDOWSKI¹, TIM STEINBACH¹, BENEDIKT BIRKENBACH¹, JÜRGEN EBERTH¹, ROMAN GERNHÄUSER², WALTER HENNING², HERBERT HESS¹, LUDWIG MAIER², PETER REITER¹, MICHAEL SCHLARB² und MAX WINKEL² — ¹IKP, Universität zu Köln, Köln, Deutschland — ²Physik-Department E12, Technische Universität München, Garching, Deutschland

Im Rahmen des TRAKULA-Projektes wird eine Compton-Kamera, bestehend aus einem 36-fach segmentierten HPGe-Detektor und einem Double-Sided-Silicon-Strip-Detector (DSSSD), entwickelt. Für das γ -Ray-Imaging wird für jede Wechselwirkung innerhalb der in Koinzidenz betriebenen Detektoren sowohl die Energie als auch der Wechselwirkungsort bestimmt. Während die Segmentierung des DSSSD eine Ortsgenauigkeit von einem Millimeter erlaubt, wird innerhalb des großvolumigen HPGe-Detektors mit seiner hervorragenden Energieauflösung eine Ortsbestimmung per Impulsformanalyse durchgeführt. Auf

diese Weise wird der Wechselwirkungsort auf wenige Millimeter genau bestimmt. Die Impulsformanalyse wurde für den HPGe-Detektor erstmalig implementiert und das γ -Ray-Imaging durchgeführt. Erste Ergebnisse werden vorgestellt und diskutiert. Gefördert durch BMBF Projekt 02MUK013D und 02NUK013F.

HK 38.4 Di 14:45 WIL-C207

Bau und Test eines DIRC Detektors für das WASA@COSY und das PANDA Experiment — ●ADRIAN SCHMIDT, WOLFGANG EYRICH, CHRISTOPH ADOLPH, FLORIAN HAUENSTEIN und LIWEN LI — Physikalisches Institut IV, Universität Erlangen-Nürnberg, Deutschland

Für den Einsatz am WASA@COSY Experiment und als Entwicklungsschritt für das PANDA Experiment wurde ein DIRC (Detector of Internally Reflected Cherenkov light) auf Basis von Plexiglas entwickelt und aufgebaut. Simulationen zeigen, dass ein zusätzlicher DIRC im Vorwärtsbereich des WASA Experiments eine signifikante Verbesserung der Teilchenidentifikation und Energieauflösung ermöglicht. Zwei voll ausgestattete Viertel des DIRCs mit verschiedenen Optikkonzepten wurden am COSY Beschleuniger im Protonenstrahl auf ihre Funktion hin untersucht. Die Detektion der Photonen erfolgt mittels Hamamatsu R8900 und H8500C Photomultipliern sowie durch Photonis PLANACON Microchannelplates. Zur Auslese wird eine an der GSI Darmstadt neu entwickelte Elektronik, bestehend aus Diskriminatorboards und TDCs (TRBv3) auf FPGA Basis verwendet. Die Ergebnisse dieser Messung werden präsentiert und diskutiert.

Gefördert durch BMBF und FZ Jülich

HK 38.5 Di 15:00 WIL-C207

Performance of the PANDA Barrel DIRC Prototype — A. GERHARDT¹, ●G. KALICY^{1,2}, D. LEHMANN¹, M. PATSYUK^{1,2}, K. PETERS^{1,2}, G. SCHEPERS¹, C. SCHWARZ¹, J. SCHWIENING¹, and M. ZÜHLSDORF^{1,2} — ¹GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, Darmstadt — ²Goethe-Universität, Frankfurt

The design of the Barrel DIRC (Detection of Internally Reflected Cherenkov light) detector for the future PANDA experiment at FAIR contains several important improvements compared to the successful BABAR DIRC, such as focusing and fast timing. To test those improvements as well as other design options a prototype was built and successfully tested using a hadronic particle beam at CERN in 2012.

The prototype comprises a radiator bar, focusing lens, mirror, and a solid fused silica prism as a compact expansion volume. An array of micro-channel plate photomultiplier tubes measures the location and arrival time of the Cherenkov photons. During the beam tests many critical parameters were varied, such as beam momentum, incidence angle and position on the bar, and the type of focusing system.

We will discuss the performance of the prototype, including measurements of the photon yield and Cherenkov angle resolution.

Work supported by EU6 grant, contract number 515873, DIRACsecondary-Beams, EU FP7 grant, contract number 227431, HadronPhysics2, and the Helmholtz Graduate School for Hadron and Ion Research HGS-HIRE.

HK 38.6 Di 15:15 WIL-C207

Performance of the PANDA Barrel DIRC Prototype using radiator plates — A. GERHARDT¹, G. KALICY^{1,2}, D. LEHMANN¹, M. PATSYUK^{1,2}, K. PETERS^{1,2}, G. SCHEPERS¹, C. SCHWARZ¹, J. SCHWIENING¹, and ●M. ZÜHLSDORF^{1,2} — ¹GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, Darmstadt — ²Goethe-Universität Frankfurt

The PANDA experiment at the new Facility for Antiproton and Ion Research in Europe (FAIR) at GSI, Darmstadt will study fundamental questions of hadron physics and QCD using high-intensity cooled antiproton beams with momenta between 1.5 and 15 GeV/c. Efficient Particle Identification (PID) for a wide momentum range and the full solid angle is required for reconstructing the various physics channels of the PANDA program. Hadronic PID in the barrel region of the detector will be provided by a DIRC (Detection of Internally Reflected Cherenkov light) counter. The design is based on the successful BABAR DIRC with important improvements, such as focusing optics and fast photon timing.

The use of wider fused silica plates instead of narrow bars, similar to the design of the Belle II iTOP detector, has been proposed to reduce the cost of the radiator production. This contribution describes the geometrical design and reconstruction method as well as results obtained with a prototype plate in a hadronic particle beam at CERN.

Work supported by EU6 grant, CN515873, DIRACsecondary-Beams, EU FP7 grant, CN227431, HadronPhysics2, and the Helmholtz Graduate School for Hadron and Ion Research HGS-HIRE.

HK 38.7 Di 15:30 WIL-C207

Forward End-Cap for CALIFA — ●TUDI LE BLEIS, MICHAEL BENDEL, ROMAN GERNHAEUSER, and MAX WINKEL — E12, T.U. Muenchen, James-Franck-str. 1, 85748 Garching bei Muenchen

CALIFA is the γ -rays and high energy particles detector for the R³B setup at FAIR. Due to the different reactions considered at R³B, CALIFA has to be able to detect and identify a broad range of γ -rays (from a few 100keV to about 20MeV) as well as recoil and knocked-out protons, deuterons, alphas and neutrons.

CALIFA is composed of two pieces: a barrel that surrounds the beam axis and the reaction target ; and an End-Cap that closes the barrel in the forward direction. The barrel composed of about 2000 long CsI crystals read-out by Large-Area APDs read out by a fully digital system.

The End-Cap covers from small polar angles up to the barrel limit. The exact design of the End-Cap is not yet settled as it should solve the difficult task of a good spectrometric response for protons even above 300MeV without deteriorating the calorimetric resolution of a few MeV γ -rays. During this presentation the current investigation will be explained. In particular, results of experiments with so-called "phoswitch", which is a combination of two different scintillators, will be presented.

HK 38.8 Di 15:45 WIL-C207

The New Photon Tagger Device of the BGO-OD Experiment at ELSA — ●ANDREAS BELLA for the BGO-OD-Collaboration — Physikalisches Institut Bonn

The BGO-OD Experiment, currently under construction at ELSA at the University of Bonn, is setup to investigate the photoproduction of mesons off nuclei. Therefore, an electron beam provided by ELSA is used to produce Bremsstrahlung on a thin radiator. To determine the energy of the Bremsstrahlung, the electrons momentum analysed through a dipole magnet which bends them into a hodoscope. It consists of 120 coincidence channels which cover an energy range from 10% to 90% of the incoming electron beam energy E_0 . Due to geometrical constraints, the expected energy width of two overlapping scintillators varies from 0.4% to 1.7% of E_0 . The optimum positions of the scintillators and the expected energy resolution were determined via Virtual Monte Carlo/Geant4.

*Supported by DFG (SFB/TR-16)

HK 38.9 Di 16:00 WIL-C207

Long Term Stability Study on Underground Operated CZT-CPG Detectors — ●DANIEL GEHRE und MATTHEW FRITTS für die COBRA-Kollaboration — TU Dresden, Institut für Kern- und Teilchenphysik

With the commissioning and continuous operation of 32 1cm³ CZT-CPG detectors in the underground laboratory LNGS in Italy, the COBRA experiment gained momentum in 2011/12. A total of 50 kg days during a livetime of roughly one year yielded a huge set of data under ultra low background conditions. Based on regularly performed calibration measurements the longtime stability of the installed detectors has been analyzed. The current status of the experiment, the prospects and latest results will be presented.