

HK 53: Poster - Instrumentation II

Zeit: Mittwoch 16:45–16:45

Raum: HSZ 3.OG

HK 53.1 Mi 16:45 HSZ 3.OG

Geometrie und Auslese eines aktiven polarisierten Targets für das Crystal-Ball-Experiment — ●MAIK BIROTH für die A2-Kollaboration — Institut für Kernphysik, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz

Das Crystal-Ball-Experiment am Elektronen-Beschleuniger Mainzer Mikrotron zur Streuung reeller Photonen wurde 2009 um ein polarisiertes Frozen-Spin-Target ergänzt, welches mit Hilfe eines ^3He - ^4He -Mischerkryostaten bei Temperaturen von 25 mK betrieben wird.

Zum Nachweis niederenergetischer Protonen im Kryostaten soll ein aktives Target als Stapel aus polarisierbaren Szintillatorplättchen realisiert werden. Die Kühlung wird durch das in den Zwischenräumen zirkulierende flüssige Helium gewährleistet. Die Lichtpulse sollen in einem Hohlzylinder aus Wellenlängen verschiebendem Material aus dem Kältereservoir geführt werden.

Veranschaulicht wird eine Studie zur Photonenausbeute in Abhängigkeit von der Targetgeometrie durch Monte-Carlo-Simulation und die resultierenden Anforderungen an die Konstruktion eines neuen Einschubs für den Kryostaten.

Als potentielle Auslesesensoren wurden spezielle Typen von SiPMs und APDs bei der Temperatur flüssigen Heliums getestet und Problem optimierte Vorverstärker entwickelt. Die Temperaturabhängigkeit und Signalqualität wurden quantifiziert.

HK 53.2 Mi 16:45 HSZ 3.OG

Weiterentwicklung des experimentellen Aufbaus für Experimente der Form $(e,e'p)$ und $(e,e'pp)$ an ^3He am S-DALINAC — ●SIMELA ASLANIDOU, JONNY BIRKHAN, THORSTEN KRÖLL, PETER V. NEUMANN-COSEL und GABRIEL SCHAUMANN — Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt

Am Supraleitenden Darmstädter Elektronenbeschleuniger sind Aufbruchexperimente der Art $(e,e'p)$ und $(e,e'pp)$ am Kern ^3He geplant. Das Experiment soll am hochauflösenden QCLAM-Spektrometer bei niedrigen Impulsüberträgen realisiert werden, da es in diesem Bereich kaum Daten gibt. Dies erlaubt einen wichtigen Test von theoretischen Vorhersagen im Rahmen von Potenzialmodellen[1] und der effektiven Feldtheorie[2]. Verwendet wird ein im Rahmen einer Diplomarbeit entwickeltes gekühltes Gastarget[3]. Für die koinzidente Datenaufnahme steht ein Detektorarray aus Siliziumzählern zur Verfügung, mit welchem die Abdeckung eines möglichst hohen Raumwinkels und die vollständige Bestimmung der Reaktionskinematik ermöglicht werden soll. Weiterhin wird ein neu entwickeltes Konzept für die Positionierung des Gastargets vorgestellt, da kommerzielle Lösungen aufgrund der Besonderheiten des Aufbaus nicht möglich sind.

Der experimentelle Aufbau und die physikalischen Fragestellungen sowie erste Ergebnisse am Teststand werden vorgestellt.

Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB634

[1] J. Golak et al., Phys. Rep. 415 (2005) 89

[2] E. Epelbaum, et al., Rev. Mod. Phys. 81 (2009) 1773

[3] O. Schmitt, Diplomarbeit, TU Darmstadt (2005)

HK 53.3 Mi 16:45 HSZ 3.OG

Calibration of a High-Resolution Straw-Tube-Tracker for the COSY-TOF Experiment — ●SEDIGHEH JOWZAEI for the COSY-TOF-Collaboration — Jagiellonian University, Krakow, Poland

The Straw-Tube-Tracker (STT) is an essential detector in the COSY-TOF experiment which provides accurate position information of charged particle tracks to study strangeness physics. The STT consists of about 2700 straw tubes in 26 layers, installed in a vacuum tank about 30 cm behind the target. It is operated with 1.2 bar overpressure to provide mechanical stability despite the low material budget of 1% X/X_0 radiation length. The STT has been successfully used in the measurement of hyperon production reactions in which a spatial resolution of 150 μm and an efficiency of 98% has been achieved.

The STT performance could be improved further by optimizing the calibration. This will increase the reconstruction efficiency and resolution in order to identify delayed vertices at even shorter distances from the primary vertex. The new calibration has to include subtle effects e.g. signal propagation in wire and systematic effects of the DAQ. Hence, pp elastic scattering events were measured in Fall 2012 at 2.95 GeV/c beam momentum are analyzed for the improved calibration of the STT. The results of the improved calibration will be presented.

Supported by FZ-Jülich

HK 53.4 Mi 16:45 HSZ 3.OG

Entwicklungen für den PANDA MVD-Streifen-Detektor* — TOMMASO QUAGLI, ●ROBERT SCHNELL und HANS-GEORG ZAUNICK — II. Physikalisches Institut, Justus-Liebig-Universität Gießen, Heinrich-Buff-Ring 16, 35392 Gießen

Das PANDA-Experiment am zukünftigen Beschleunigerzentrum FAIR in Darmstadt wird Reaktionen von Antiprotonen mit stationären Targets (Wasserstoff und schwere Kerne) untersuchen. Das Messprogramm von PANDA auf Gebieten wie Charmonium-Spektroskopie und der Suche nach exotischen hadronischen Zuständen soll Zugang zu fundamentalen Aspekten der starken Wechselwirkung ermöglichen. Der Mikro-Vertex-Detektor (MVD) als zentraler Tracking-Detektor soll hoch aufgelöste Spurvermessung und das Erkennen sekundärer Vertices ermöglichen. Besondere Anforderungen an den MVD stellen die hohe Wechselwirkungsrate von bis zu $2 \cdot 10^7$ Ereignissen pro Sekunde, das triggerlose Auslesekonzept und die Anforderungen einer geringen Materialbelegung. Prototyp-Sensoren in finaler Geometrie wurden vollständig charakterisiert durch Probestation-Messungen, Betrugstests und Prototyp-Detektormodule, eingesetzt in Teststrahlungsmessungen. Dünne Flex-PCB-Technologie mit Feinleiterstruktur, erlaubt die Integration des nötigen Pitchadapter zwischen Front-end und Sensor in das Hybrid-Design.

*Unterstützt vom BMBF, HICforFAIR, HGSHire und JCHP, Jülich.

HK 53.5 Mi 16:45 HSZ 3.OG

Optimization of the target system for the hypernuclear experiment at PANDA — ●SEBASTIAN BLESER¹, FELICE IAZZI², JOSEF POCHODZALLA³, KAI RITTGEN³, CIHAN SAHIN³, ALICIA SANCHEZ LORENTE¹, and MARCELL STEINEN¹ for the PANDA-Collaboration — ¹Helmholtz-Institut Mainz — ²Politecnico di Torino and INFN, Sez. di Torino, Italy — ³Institut für Kernphysik, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz

Gamma spectroscopy of double Λ hypernuclei will be one of the main topics addressed by the PANDA experiment at the planned FAIR-Facility at Darmstadt, Germany. For this project a dedicated hypernuclear detector setup will be installed. In addition to the general purpose of the PANDA detector it consists of a primary nuclear target for the production of $\Xi^- + \Xi^-$ pairs, a secondary active target for the formation of hypernuclei and the identification of associated decay products as well as a germanium detector array to perform γ spectroscopy.

In order to stop the Ξ^- particles and track pions from the decay of the produced hypernuclei, the secondary target is composed as a compact structure of silicon microstrip detectors and absorber material.

Results of the current hardware development will be presented on the poster including stability tests for the primary target chamber, the readout of silicon microstrip detectors with ultra-thin flexible cables to fan out the readout electronics and design studies of support structures for the whole detector setup. On the simulation side a compromise between the stopping of Ξ^- hyperons and the reconstruction accuracy of weak decay pions will be discussed.

HK 53.6 Mi 16:45 HSZ 3.OG

Aufbau eines Mess- und Regelsystem für die Temperatur eines PbWO₄-Detektors — ●FELIX WELZEL — HIM, Mainz, Deutschland

Bleiwolframat (PbWO₄) wird zunehmend als anorganisches Szintillationsmaterial für Teilchendetektoren eingesetzt. Seine Lichtausbeute und die damit verbundene Energieauflösung kann signifikant verbessert werden, wenn das Material bei tiefen Temperaturen gehalten wird.

Um die Stabilität der Energiemessung eines aus PbWO₄-Kristallen bestehenden Detektors zu gewährleisten, muss für eine Echtzeitmessung und -regelung der Kristalltemperatur gesorgt werden.

Dieser Beitrag befasst sich mit dem Aufbau eines Temperaturmess- und -regelsystems für ein PbWO₄ Testkalorimeter, das am Helmholtz-Institut Mainz entwickelt wird. Dabei befinden sich die PbWO₄-Kristalle in einer Isolationsbox, die mittels eines Wasser-Ethanol-

Kühlers auf einer Temperatur von -25°C gehalten wird.

Der Temperaturverlauf entlang der Kristalle soll mit Pt100-Temperaturfühlern gemessen und durch eine Labview-Anwendung erfasst werden. Dieselbe Anwendung steuert den Kühler. Dadurch kann ein Regelkreis erstellt werden.

HK 53.7 Mi 16:45 HSZ 3.OG

A 98-channel FPGA-based time-to-digital converter (TDC) — ●JOHN BIELING for the BGO-OD-Collaboration — Physikalische Institut der Universität Bonn

A new 98-channel FPGA-based time-to-digital converter (TDC) has been developed for the BGO-OD experiment located at the ELSA accelerator facility in Bonn. Its main feature is the ability to handle an input rate of 200MHz on all channels in parallel for up to $1.25\mu\text{s}$. It uses a Spartan6 from Xilinx and has as resolution (bin-size) of 100ps (240ps using a Spartan3).

To achieve this, the TDC serializes the recorded hits only after the trigger event and uses a second memory page to continuously record hits. Furthermore, it uses the carry-chain-sampling method to reach its sampling resolution.

The poster illustrates the ideas and technical methods invoked.

HK 53.8 Mi 16:45 HSZ 3.OG

Strahltests zur Positionsauflösung des PANDA-EMC — ●CHRISTIAN HAMMANN für die PANDA-Kollaboration — HISKP, Universität Bonn, Deutschland

Eine wichtige Detektorkomponente des PANDA Experiments an FAIR ist das elektromagnetische Kalorimeter (EMC). Das EMC des Targetspektrometers wird aus ca. 15500 Bleiwolframat-Kristallen bestehen, die bei -25°C betrieben werden. Die Kristalle sollen mit jeweils zwei APDs, oder im Bereich hoher Raten mit einer VPT oder VPTT, ausgelesen werden.

Der Proto192 ist ein Prototyp für den in Vorwärtsrichtung gelegenen Teil des Kalorimeters. Dieser Prototyp wurde sowohl mit APDs als auch mit VPT und VPTT ausgestattet, um alle für die Verwendung in PANDA in möglichen Photodetektoren untersuchen zu können.

Mit dem Proto192 wurden am SPS-Beschleuniger am CERN Strahltests mit Elektronen in einem Energiebereich von 5 bis 15 GeV durchgeführt. Dabei stand auch eine Trackingstation mit zwei Siliziumstreifendetektoren und einem Detektor aus szintillierenden Fasern zur Verfügung. Mit diesen Detektoren konnte die Spur der Elektronen genau vermessen werden und so die Ortsauflösung des Proto192 bestimmt werden. Einige Ergebnisse dieser Testmessung werden vorgestellt.

Gefördert durch das BMBF.

HK 53.9 Mi 16:45 HSZ 3.OG

Foil stretching device for the CBM-TRD — ●KATHRIN REUSS and MICHAEL SEIDL for the CBM-Collaboration — Institut für Kernphysik Frankfurt

The Compressed Baryonic Matter experiment uses a Transition Radiator Detector for the electron-pion separation. This detector employs a Multiwire Proportional Chamber with a thin mylar-foil coated with aluminium as entrance window. Because of the large area of the foil it is very sensitive to pressure variations. Since the gain stability depends on the gas volume it is important to keep it constant. Thus a good control of the foil tension is mandatory. This is achieved by using a plexiglass frame and heating coils to stretch the foil and reduce the pressure sensitivity. Furthermore we present simulations and measurements of the expansion of the entrance window due to pressure fluctuations.

HK 53.10 Mi 16:45 HSZ 3.OG

Investigation of the work function fluctuations of electrodes for high precision low energy experiments — ●MARCUS

BECK¹, WERNER HEIL¹, ERNST-WILHELM OTTEN¹, ALEXANDER WUNDERLE¹, MARTIN BABUTZKA², KERSTIN SCHÖNUNG², KLAUS SCHLÖSSER², MATT BAHR³, and BENJAMIN MONREAL³ — ¹Institut für Physik, Johannes Gutenberg Universität Mainz — ²Institut für Experimentelle Kernphysik KIT, Karlsruhe — ³Department of Physics, University of California, Santa Barbara, USA

High precision experiments at low energies are used in several areas of fundamental physics. Examples are, a.o., high precision beta decay experiments and experiments using Penning traps for mass measurements or for g-factor measurements. The knowledge of the potentials and potential differences inside these experiments is crucial to achieve the desired sensitivities. However, the potentials are modified by the work function of the electrodes, which can show fluctuations of several hundred meV, both spatially and temporally. For the low energy precision experiments *a*SPECT and KATRIN we have commissioned and studied a scanning Kelvin probe system to investigate the work function fluctuations of gold surfaces on different substrates. Since the Kelvin probe is a relative method, also photoelectron spectroscopy was performed additionally to obtain information on the absolute work functions. The temporal stability of the work functions of the surfaces was also tested, as well as the influence of standard cleaning procedures for ultra-high vacuum applications and bake-out. This poster will present the results of these measurements.

HK 53.11 Mi 16:45 HSZ 3.OG

Ein Slow-Control Konzept für das CALIFA-Kalorimeter —

●MICHAEL BENDEL, ROMAN GERNHÄUSER, WALTER HENNING, TUDI LE BLEIS und MAX WINKEL für die R3B-Kollaboration — Technische Universität München, Physik-Dept. E12, 85748 Garching

Im R^3B -Experiment, das an der neuen Experimentiereinrichtung FAIR (Darmstadt) aufgebaut wird, soll die gesamte Targetregion von dem grossvolumigen Kalorimeter CALIFA eingeschlossen werden. CALIFA ist ein sehr vielseitiges Instrument, das eine Schlüsselrolle in der Realisation von kinematisch vollständigen Messungen spielt. Das Kalorimeter besteht aus ca. 5000 CsI-Kristallen, die mit Silizium-Avalanche-Photodioden ausgelesen werden sollen. Zusätzlich werden ein LED-Pulser sowie ein elektronischer Pulser installiert, um eine kontinuierliche Kalibration jedes einzelnen Kanals zu ermöglichen. Die große Anzahl an Kanälen stellt hohe Anforderungen an die Slow Control, um effizient eine Vielzahl an Parametern justieren zu können. Wir stellen ein erstes Konzept vor, um diese Systeme zu vereinheitlichen.

HK 53.12 Mi 16:45 HSZ 3.OG

Echtzeit Analyse für das Califa Kalorimeter — ●MAX WINKEL, MICHAEL BENDEL, ROMAN GERNHÄUSER und TUDI LE BLEIS für die R3B-Kollaboration — Technische Universität München, Garching, Deutschland

Die Planung des CALIFA-Barrel, einem elektromagnetischem Kalorimeter und Spektrometer für R^3B am FAIR, schreitet stetig voran. Ein entscheidender Meilenstein ist die Entwicklung des CALIFA-Demonstrators, der Anfang 2014 in Betrieb gehen soll. In diesem Poster werden die Besonderheiten der Elektronik, Auslese und Signalverarbeitung vorgestellt, sowie deren vielversprechende Resultate aus ersten Tests.

Die Planung des CALIFA-Barrel, einem elektromagnetischem Kalorimeter und Spektrometer für R^3B am FAIR, schreitet stetig voran. Ein entscheidender Meilenstein ist die Entwicklung des CALIFA-Demonstrators, der Anfang 2014 in Betrieb gehen soll. In diesem Poster werden die Besonderheiten der Elektronik, Auslese und Signalverarbeitung vorgestellt, sowie deren vielversprechende Resultate aus ersten Tests.

Das CALIFA-Barrel besteht aus rund 2.000 CsI(Tl) Szintillatoren, welche über Avalanche Photo Dioden ausgelesen werden. Besondere Merkmale und Herausforderungen für Detektordesign und Auslese sind der hohe dynamische Energiebereich (ca. 100 keV – 300 MeV), sowie die Möglichkeit zur Teilchenidentifizierung aus dem Szintillationssignal. Dazu wurden hochspezialisierte Algorithmen entwickelt und in Field Programmable Gate Arrays (FPGA) implementiert. Die Firmware erlaubt die Signalverarbeitung in Echtzeit ohne Konversions-Totzeit.

Diese Arbeit wurde unterstützt durch BMBF(05P12WONUE) und DFG (EXC153).