

HK 58: Instrumentation

Zeit: Freitag 11:00–13:00

Raum: P 3

Gruppenbericht

HK 58.1 Fr 11:00 P 3

Das R^3B -Kalorimeter CALIFA — •MICHAEL BENDEL¹, ROMAN GERNHÄUSER¹, WALTER F. HENNING¹, REINER KRÜCKEN^{1,2}, TUDI LE BLEIS¹ und MAX WINKEL¹ für die R3B-Kollaboration — ¹Technische Universität München, Physik-Department E12 — ²TRIUMF, Vancouver, Kanada

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 vielseitiges Instrument, das eine Schlüsselrolle in der Realisation von kinematisch vollständigen Messungen spielt. Die wesentlichen Anforderungen sind eine hohe Effizienz, eine gute Energieauflösung im Bereich von 5% bei 1MeV γ -Strahlung und ein riesiger dynamischer Bereich, der es erlaubt gleichzeitig γ -Quanten mit wenigen 100keV, aber auch gestreute Teilchen mit mehreren 100MeV nachzuweisen. Die spezielle Kinematik von hochenergetischen Reaktionen mit Dopplerverschiebung und -verbreiterung durch den Lorentz-Boost bestimmen wesentlich die Geometrie des Detektoraufbaus. Dieser Vortrag gibt einen Überblick über die physikalischen Anwendungsbereiche des CALIFA Barrels anhand von GEANT4 Simulationen. Darüber hinaus werden die Ergebnisse der ersten Experimente mit kleineren Prototypen zusammengefasst. Diese Arbeit wurde durch BMBF (06MT9156) und DFG (EXC153) unterstützt.

HK 58.2 Fr 11:30 P 3

NEULAND at R^3B : Multi-Neutron Response and Resolution of the Novel Neutron Detector — •DMYTRO KRESAN¹, THOMAS AUMANN¹, KONSTANZE BORETZKY², DENIS BERTINI², MICHAEL HEIL², DOMINIC ROSSI², and HAIK SIMON² — ¹Technische Universität Darmstadt, Darmstadt, Germany — ²GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung, Darmstadt, Germany

NEULAND (New Large Area Neutron Detector) will serve for the detection of fast neutrons (200 - 1000 MeV) in the R3B experiment at the future FAIR. A high detection efficiency (>90%), a high resolution (down to 20 keV) and a large multi-neutron-hit resolving power (≥ 5 neutrons) are demanded. The detector concept foresees a fully active and highly granular design of plastic scintillators. We present the detector capabilities, based on simulations performed within the FairRoot framework. The relevance of calorimetric properties for the multi-hit recognition is discussed, and exemplarily the performance for specific physics cases will be presented.

HK 58.3 Fr 11:45 P 3

LaBr₃(Ce)-Detektortest und Entwicklung eines LED-Testsystems für das CALIFA-Kalorimeter (R3B, FAIR)* — •TIMO BLOCH¹, MICHAEL BENDEL², ROMAN GERNHÄUSER², ALEXANDER IGNATOV¹, THORSTEN KRÖLL¹, TUDI LE BLEIS², OLOF TENGBLAD³ und MAX WINKEL² für die R3B-Kollaboration — ¹Institut für Kernphysik, TU Darmstadt — ²Physik-Department E12, TU München — ³Instituto de Estructura de la Materia, CSIC Madrid

Im Rahmen von FAIR bei GSI entsteht das R3B-Experiment, welches mithilfe des CALIFA-Kalorimeters die vollständige Kinematik relativistischer Schwerionenreaktionen rekonstruieren soll. Während für das Barrel des Kalorimeters CsI(Tl)-Szintillatoren verwendet werden, bestehen für den hinter dem Target liegenden Teil aufgrund der starken Vorwärtsfokussierung der Reaktionsprodukte und die Nähe zum GLAD-Magneten besondere Anforderungen. Ein möglicherweise geeignetes Detektormaterial stellt LaBr₃(Ce) dar. Im Juli 2011 wurde am Tandembeschleuniger des MLL in Garching eine Strahlzeit durchgeführt, bei der ein zylindrischer LaBr₃(Ce)-Szintillator B380 von Saint-Gobain, zusammen mit einer Hamamatsu-APD S86664-1010 getestet wurde. Teilchen- und γ -Strahlung konnten simultan nachgewiesen werden, die Ergebnisse werden vorgestellt und diskutiert. Im zweiten Teil des Vortrags wird der Stand der Entwicklung eines Systems präsentiert, welches durch Einkopplung von LED-Licht in die Szintillatoren eine Überprüfung der Stabilität von optischer Kopplung und Elektronik sowie eine Energiekalibrierung ermöglichen soll.

* Gefördert durch BMBF unter 06 DA 9040I und HIC für FAIR.

HK 58.4 Fr 12:00 P 3

Web-Controlled Pulse Generator for Energy Calibration of γ -Calorimeter — •TUDI LE BLEIS, MAX WINKEL, MICHAEL BEN-

DEL, MICHAEL BÖHMER, ROMAN GERNHÄUSER, and LUDWIG MAIER — E12, T.U. München, Garching bei München, Deutschland

The CALIFA Barrel will be part of the CALIFA γ -ray detector with a high granularity for the R³B Collaboration at FAIR. The Barrel is composed of about 2000 large crystals of CsI readout by APDs.

The signals are processed by a preamplifier and a fast-sampling ADC coupled to an FPGA. Whence designing the detector, a special care has been made of calibration methods. In particular how to continuously calibrate the detector during the experiment?

The electronic chain of the detector will be continuously monitored by a versatile pulse generator based on an FPGA and a 12 bits 20 MHz DAC.

The pulses will be generated at a variable frequency low enough not to disturb the beam measurement, but high enough to allow a monitoring of the response of the system. Each group of preamplifiers will get a separate pulser that also allows to monitor the electronics during and in between the beam pulses to monitor load dependent effects.

In the presentation, one implementation of the hardware of the pulse generator will be presented together with the web-based slow-control system developed for a good portability.

This work was supported by BMBF(06MT9156) and DFG (EXC153).

HK 58.5 Fr 12:15 P 3

Testmessungen der neuen Ausleseelektronik des Crystal-Barrel-Kalorimeters — •CHRISTIAN HONISCH für die CBELSA/TAPS-Kollaboration — Helmholtz-Institut für Strahlen- und Kernphysik, Nußallee 14-16, 53115 Bonn, Germany

Am CBELSA/TAPS-Experiment werden durch Photoproduktion Doppelpolarisationsobservablen im Rahmen der Baryonenspektroskopie gemessen sowie Eigenschaften von Mesonen untersucht.

Zurzeit ist die Triggereffizienz des Experiments für vollständig neutrale Reaktionen wie z. B. $\gamma n \rightarrow n\pi^0$ eingeschränkt, da das CB-Kalorimeter als Hauptkalorimeter nur in der zweiten Triggerstufe eingebunden ist. Im anstehenden Umbau wird die Kalorimerelektronik ausgetauscht, um die Triggereffizienz zu verbessern. Momentan werden PIN-Photodioden verwendet, um die Lichtsignale der CsI(Tl)-Szintillatorkristalle in elektrische Signale umzuwandeln.

Um ein besseres Signal-zu-Rausch-Verhältnis (SNR) zu erreichen, gleichzeitig die Betriebsfähigkeit unter Magnetfeldern bis 2T zu erhalten, werden die Photodioden durch Avalanche-Photodioden ersetzt.

Zur Verarbeitung der Signale in der ersten Triggerstufe wird die Elektronik um einen Zeitzweig erweitert, wobei die verwendeten Analogfilter Signale mit hinreichend kurzer Anstiegszeit erzeugen.

Durch das verbesserte SNR ist es möglich, Zeitsignale ab einer Energiedeposition von 10 MeV pro Kristall zu erhalten.

Eine Untersektion des Kalorimeters wurde mit der neuen Elektronik ausgerüstet. Dieser Vortrag stellt Ergebnisse der Testmessungen vor. Unterstützt durch DFG Sonderforschungsbereich TR16.

HK 58.6 Fr 12:30 P 3

Development of Inorganic Scintillating Fibers Made of LuAG:Ce and LYSO:Ce* — •STEFAN DIEHL¹, DIDIER PERRODIN², and RAINER NOVOTNY¹ — ¹2nd Physics Institute, Uni Giessen, Germany — ²FiberCryst S. A. S, Lyon, France - and for the HP2-WP21 collaboration

Similar to the field of application of fibers based on plastic scintillators, there is a strong interest to replace the materials by inorganic crystals. They will provide significantly higher light yield, an efficient interaction with electromagnetic probes due to the content of high-Z elements, a wider range of emission wavelength to adapt to the appropriate photo sensors and remain more resistant to radiation damage for long-term applications. Based on the micro-pulling down technique the collaboration has focused on the optimisation of the technology and the quality inspection of fibres based on LuAG:Ce and LYSO:Ce. There has been significant progress in the growing procedure, the optimisation of the crucibles and the growing efficiency. LYSO:Ce as an very radiation hard and bright scintillator material appears to be very attractive for many applications in particular due to its very short radiation length. Fibres with 1mm diameter and more than 100cm length have been successfully produced and show a very promising performance. The talk will discuss in detail measurements of the achieved

light output and homogeneity. In addition, several prototypes for detector applications will illustrate the field of application ranging from hadron- and high-energy physics to medical applications. *)The work is supported by EC-Research Infrastruct. Act. FP7:HP2, WP21

HK 58.7 Fr 12:45 P 3

Aufbau eines modularen Faserdetektors mit SiPM-Auslese und Tests von monokristallinen Kristallfasern mit Elektronen

— •MATTHIAS KUBE, CHRISTOPH WENDEL, CHRISTOPH SCHMIDT und ULRIKE THOMA — Helmholtz-Institut für Strahlen- und Kernphysik, Universität Bonn

Für Prototypentests des elektromagnetischen Kalorimeters des PANDA Experimentes an FAIR wurde ein modularer und kompakter Szintillationsfaserdetektor mit SiPM-Auslese entwickelt und aufgebaut. Die Aufgabe des Detektors ist es, bei Testmessungen einen Durchstoß-

punkt der einfallenden Teilchen zu definieren und einen unabhängigen Trigger zu liefern. Jede der 100 mm x 100 mm großen Detektorlagen besteht aus 14 organischen Fasern mit einem Durchmesser von 2 mm und 2 Plastik-Streifen. Die Auslese erfolgt durch 1 mm² SiPMs. Der Detektor wurde in dieser Form u.a. erfolgreich in einer Teststrahlzeit am CERN mit Positronen und Myonen eingesetzt.

Durch den vollständig modularen Aufbau des Detektors war es ebenfalls möglich, einen Teil der Fasern durch 20 monokristalline LuAG:Ce-Fasern zu ersetzen um Tests dieser durchzuführen. Da sich monokristalline anorganische Fasern noch in einem frühen Prototypenstatus befinden, ist es von großem Interesse ihre charakteristischen Eigenschaften experimentell zu bestimmen. Zu diesem Zweck wurden Tests mit Elektronen am Taggingssystem des CBELSA/TAPS-Experimentes durchgeführt. In diesem Vortrag werden sowohl die Konstruktion des Detektors, die Auswahl der SiPMs, als auch die erzielten Ergebnisse vorgestellt.

Gefördert durch das BMBF und die EU.