

## HK 22: Instrumentierung

Zeit: Dienstag 14:00–16:00

Raum: HZ 9

HK 22.1 Di 14:00 HZ 9

**Response of a Prototype for the PANDA Barrel EMC to Tagged Photons in the Energy Range from 750 MeV up to 3.2 GeV** — ●STEFAN DIEHL<sup>1</sup>, CHRISTOPH ROSENBAUM<sup>1</sup>, DANIEL BREMER<sup>1</sup>, PETER DREXLER<sup>1</sup>, TOBIAS EISSNER<sup>1</sup>, TILL KUSKE<sup>1</sup>, MARKUS MORITZ<sup>1</sup>, RAINER W. NOVOTNY<sup>1</sup>, CHRISTOPH SCHMIDT<sup>2</sup>, ULRIKE THOMA<sup>2</sup>, and CHRISTOPH WENDEL<sup>2</sup> for the PANDA-Collaboration — <sup>1</sup>2nd Physics Institute, University Gießen — <sup>2</sup>HISKP, University Bonn

The PANDA detector at FAIR will be used to study the interaction of antiprotons in a fixed target experiment. The electromagnetic calorimeter (EMC) of the target spectrometer, consisting of >15,000 PWO crystals, with its expected excellent performance and efficiency for photons, will be one of the central components to achieve the physical goals. The required energy, position and time resolutions were confirmed and optimized with prototype detectors. This contribution will report on response measurements of a subsection of the barrel EMC, with a 6x10 matrix of tapered crystals (PROTO60), using tagged photons in an energy range from 0.75 up to 3.2 GeV at the ELSA facility in Bonn. The report will describe the analysis including the data extraction from the sampling ADCs, the calibration with cosmic muons and the achieved resolutions. In addition, the influence of dead material in front of the EMC was studied simulating inner detectors of PANDA. Another focus will be on the position dependence of the energy resolution within the crystal and the implementation of higher order energy correction algorithms. \*Supported by BMBF, GSI, HIC for FAIR

HK 22.2 Di 14:15 HZ 9

**Test von Avalanche-Photodioden für das PANDA-EMC** — ●GERRIT KÜHL für die PANDA-Kollaboration — Institut für Experimentalphysik I, Ruhr-Universität Bochum, Deutschland

In der Vorwärts-Endkappe des elektromagnetischen Kalorimeters (EMC) für das PANDA-Experiment, das am zukünftigen Beschleunigerzentrum FAIR an der GSI in Darmstadt stehen wird, werden zwei verschiedene Typen von Photodetektoren zur Detektion des Szintillationslichts verwendet. Hierbei handelt es sich zum einen um Avalanche-Photodioden (APDs) und zum anderen um Vakuum-Phototetroden (VPTTs), die beide von der Firma Hamamatsu gefertigt werden.

Zum Test der 1 cm<sup>2</sup> großen APDs wurde ein Messaufbau entwickelt, der die Aufnahme von Spannungs-Verstärkungs-Kennlinien mit gepulster oder konstanter Lichtquelle erlaubt. Zur Erzeugung der Pulse wurde ein Lichtpulsersystem, welches die Szintillationspulse des im EMC verwendeten Szintillators Bleiwolframat (Pulslänge ≈ 10 ns) nachbildet, verwendet. Die Messungen wurden bei Temperaturen von +20°C und -25°C durchgeführt und decken Verstärkungsbereiche von M=1 bis M=200 ab. Auf diese Weise können die Herstellerangaben überprüft sowie eine Normierung der Verstärkungskennlinien vorgenommen werden.

Gefördert durch das BMBF mit Förderkennzeichen 05P12PCFP5 und das FZ Jülich.

HK 22.3 Di 14:30 HZ 9

**Aufbau eines Messtandes zur Vorkalibration der Detektormodule für die Vorwärtsendkappe des elektromagnetischen Kalorimeters des PANDA - Experimentes** — ●CHRISTOPH WENDEL, CHRISTIAN HAMMANN, MATTHIAS KUBE, CLAUDIA LÜTZ, PHILIPP MAHLBERG, MERLIN ROSSBACH, CHRISTOPH SCHMIDT, ULRIKE THOMA und GEORG URFF für die PANDA-Kollaboration — HISKP, Universität Bonn, Deutschland

Die Vorwärtsendkappe des im Aufbau befindlichen elektromagnetischen Kalorimeters des PANDA-Experimentes wird aus 3856 PWO-II bestehen. Jeweils 16 Kristalle bilden gemeinsam mit ihren Photosensoren, einer Kohlefaserhalterstruktur und der dazugehörigen Aluminiumhalterung ein Detektormodul. Vor dem endgültigen Einbau in das Experiment soll jedes dieser Module einem abschließenden Funktionstest und einer Vorkalibration mit Höhenstrahlung unterzogen werden. Hierfür wurden zwei Messtände aufgebaut, die es erlauben die Module unter Experimentbedingungen von -25°C zu betreiben und zu testen.

Im Vortrag wird der Aufbau der Messtände diskutiert. Dies schliesst

insbesondere das Design der mit SiPMs ausgelesenen Triggerdetektoren ein, die für die Kalibrationsmessungen eingesetzt werden. Zusätzlich werden erste Kalibrationsdaten der Detektormodule aus den mit EPICS automatisierten und über One-Wire Sensoren überwachten Klimakammern gezeigt.

Gefördert durch das BMBF(FKZ: 05P12PDFP5).

HK 22.4 Di 14:45 HZ 9

**Testmessungen an Vakuumphototetroden für das elektromagnetische Kalorimeter des PANDA Experimentes an FAIR** — ●GEORG URFF, CHRISTIAN HAMMANN, MATTHIAS KUBE, CLAUDIA LÜTZ, PHILIPP MAHLBERG, MERLIN ROSSBACH, CHRISTOPH SCHMIDT, ULRIKE THOMA und CHRISTOPH WENDEL für die PANDA-Kollaboration — HISKP, Universität Bonn, Deutschland

Für die PWO-II Kristalle im elektromagnetischen Kalorimeter des derzeit im Aufbau befindlichen PANDA Experimentes an FAIR sind je nach Winkelbereich verschiedene Photosensoren vorgesehen. Neben den hauptsächlich verwendeten APDs werden in Vorwärtsrichtung Vakuumphototetroden (VPTTs) eingesetzt. Um die VPTTs vor dem Einbau in die Vorwärtsendkappe testen zu können, wurde ein Messtand realisiert, der die VPTTs über ein Lichtpulsersystem entweder homogen mit PWO-II äquivalenten Pulsen beleuchtet oder ein Abscannen der Oberfläche erlaubt. Da sich das Kalorimeter in einem bis zu 2T starken Magnetfeld befinden wird, werden auch Testmessungen im Magnetfeld durchgeführt, um den Verstärkungsfaktor der VPTTs im Magnetfeld zu bestimmen. Der Testaufbau wird hierfür zwischen den Polschuhen eines drehbaren 2T Elektromagneten eingebaut.

Im Vortrag werden neben dem Aufbau der Messapparatur Ergebnisse aus den Charakterisierungsmessungen der VPTTs aus der ersten Produktionscharge vorgestellt.

Gefördert durch das BMBF(FKZ: 05P12PDFP5).

HK 22.5 Di 15:00 HZ 9

**A COME and KISS QDC read-out scheme for the HADES Electromagnetic Calorimeter** — ●ADRIAN ROST for the HADES-Collaboration — Technische Universität Darmstadt, Darmstadt

At the future FAIR Facility in Darmstadt the High Acceptance Di-Electron Spectrometer will continue its physics program. For beam energies between 2 and 40 GeV/u the database for pion and eta production is not complete. Therefore, interpretation of future di-electron data would have to depend on interpolations or on theoretical models. The addition of an electromagnetic calorimeter to HADES would allow such measurements and would additionally improve the electron-pion separation at large momentum  $p > 0.4$  GeV/c. Furthermore, photon measurement would be of a large interest for the HADES strangeness program.

An 8 channel QDC Front-End-Electronics (FEE) was developed for the signals of photomultipliers (PMTs) from lead-glass calorimeter modules. The measurement principle is to convert the charge of the PMT signals into a pulse, where the charge is encoded in the width of the pulse. The width of the pulses is afterwards measured by the already well-established TRBv3 platform. For that simple electronics, hiding complex operations inside a commercial FPGA is used.

In this contribution the current status and future perspectives of this read-out concept will be shown.

Supported by VIP-QM/VH-NG-823, BMBF (05P12RFGHJ), Helmholtz Alliance EMMI, HIC for FAIR, HGS-HIRE.

HK 22.6 Di 15:15 HZ 9

**Temperature-dependent gain compensation of CsI(Tl) detectors using pulse shape analysis\*** — ●JOEL SILVA<sup>1,2</sup>, JOHANN ISAAK<sup>1,2</sup>, BASTIAN LÖHER<sup>1,2</sup>, DENIZ SAVRAN<sup>1,2</sup>, MATJAZ VENCELJ<sup>3</sup>, and FELIX WAMERS<sup>1,2</sup> — <sup>1</sup>ExtreMe Matter Institute EMMI and Research Division, GSI Helmholtzzentrum, Darmstadt, Germany — <sup>2</sup>Frankfurt Institute for Advanced Studies FIAS, Frankfurt, Germany — <sup>3</sup>Jozef Stefan Institute, Ljubljana, Slovenia

The scintillation properties of CsI(Tl) crystals and the gain of photosensors such as avalanche photodiodes (APDs) and photo-multipliers (PMs) are temperature dependent. Therefore, for accurate measurements in  $\gamma$ -ray spectroscopy using CsI(Tl) detectors temperature variations have to be precisely monitored. Since the decay time constants in the scintillation process of CsI(Tl) crystals also depend on the tem-

perature, these changes can be compensated by analyzing the pulse shape of detector signals.

The method uses the correlation between the gain and the pulse-shape to correct the effect of the temperature. The results of the implementation of this method using CsI(Tl) crystals read out by PMs are presented. It shows to improve that the energy resolution of the detectors in a temperature changing environment ranging from  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  to  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$  is improved. The suitability of the method using CsI(Tl) read out by APDs was investigated in the same temperature range. First results are also presented.

\* Supported by the Alliance Program of the Helmholtz Association (HA216/EMMI)

HK 22.7 Di 15:30 HZ 9

**The backward end-cap for the PANDA electromagnetic calorimeter** — •LUIGI CAPOZZA<sup>1,2</sup>, DEXU LIN<sup>1</sup>, FRANK MAAS<sup>1,2</sup>, OLIVER NOLL<sup>1</sup>, DAVID RODRIGUEZ PINEIRO<sup>1,2</sup>, and ROSERIO VALENTE<sup>1,2</sup> — <sup>1</sup>Helmholtz-Institut Mainz - Johannes Gutenberg-Universität Mainz — <sup>2</sup>GSF Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH

The PANDA experiment at the new FAIR facility will cover a broad experimental programme in hadron structure and spectroscopy. As a multipurpose detector, the PANDA spectrometer needs to ensure almost  $4\pi$  coverage of the scattering solid angle, full and accurate multiple-particle event reconstruction and very good particle identification capabilities. The electromagnetic calorimeter (EMC) will be a key item for many of these aspects. Particle energies ranging from some MeVs to several GeVs have to be measured with a relative resolution of  $1\% \oplus 2\%/\sqrt{E/\text{GeV}}$ . It will be a homogeneous calorimeter made of  $\text{PbWO}_4$  crystals and will be operated at  $-25^{\circ}\text{C}$ , in order to improve the scintillation light yield. With the exception of the very forward section, the light will be detected by large area avalanche photodiodes.

The whole calorimeter has been designed in three sections: a forward end-cap, a central barrel and a backward end-cap (BWEC). In this contribution, a status report on the development of the BWEC will be given.

HK 22.8 Di 15:45 HZ 9

**Kühlung und Temperaturbestimmung für die Rückwärtsentkappe des elektromagnetischen Kalorimeters des PANDA-Experiments** — •OLIVER NOLL<sup>1</sup>, LUIGI CAPOZZA<sup>1,2</sup>, FRANK MAAS<sup>1,2</sup>, DAVID RODRIGUEZ PINEIRO<sup>1,2</sup>, ROSERIO VALENTE<sup>1,2</sup> und DEXU LIN<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Helmholtz-Institut Mainz - Johannes Gutenberg-Universität Mainz — <sup>2</sup>GSF Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH

Das PANDA-Experiment wird am internationalen Beschleunigerzentrum FAIR in Darmstadt aufgebaut und wird ab 2018 Daten zu verschiedenen Themen der Hadronenphysik sammeln. Als Multifunktionsdetektor wird das PANDA-Spektrometer aus einer Vielzahl von Komponenten bestehen, die im Moment entwickelt, getestet und zusammengeführt werden. Das Helmholtz-Institut Mainz (HIM) entwickelt die Rückwärtsentkappe des elektromagnetischen Kalorimeters, die aus 524 Bleiwolframat-Kristallen ( $\text{PbWO}_4$ ) besteht. Da die Ausbeute des Szintillationslichtes von  $\text{PbWO}_4$  bei niedrigen Temperaturen steigt, wird der Detektor bei  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  betrieben. Um Linearität und Stabilität der Detektorantwort zu gewährleisten, muss die Temperatur auf  $0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$  stabil und uniform gehalten werden. Zu diesem Zweck wird ein angemessenes Kühlsystem und eine individuelle Temperaturbestimmung der Kristalle gebraucht. Für die Temperaturmessung wurden aufgrund des beschränkten vorhandenen Platzes extrem flache PT100 Sensoren entwickelt. In diesem Beitrag werden Studien zum Verhalten des Kühlsystems und ein Verfahren zur Eichung der Temperatursensoren präsentiert.