

## HK 39: Instrumentierung - Poster

Time: Wednesday 14:00–16:00

Location: Foyer Chemie

HK 39.1 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Pile-Up Korrektur und Rejection zur  $\gamma$ -Spektroskopie mit  $\text{LaBr}_3(\text{Ce})$ -Detektoren bei sehr hohen Zählraten\*** —

•BASTIAN LÖHER<sup>1,2</sup>, JAN GLORIUS<sup>3</sup>, NORBERT PIETRALLA<sup>3</sup>, DENIZ SAVRAN<sup>1,2</sup>, LINDA SCHNORREBERGER<sup>3</sup>, KERSTIN SONNABEND<sup>3</sup> und MATJAZ VENCELJ<sup>4</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>Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt, Deutschland — <sup>4</sup>Jožef Stefan Institute, Ljubljana, Slowenien

Die Spektroskopie von  $\gamma$ -Strahlung ist ein wichtiger Bestandteil vieler kernphysikalischer Experimente. Eine zu hohe Zählrate führt zu Pile-Up-Ereignissen, die die Energieauflösung und Effizienz verringern. Im Labor wurden  $\gamma$ -Quellen mit  $\text{LaBr}_3(\text{Ce})$ -Detektoren und digitaler Aufnahmeelektronik vermessen.  $\text{LaBr}_3(\text{Ce})$  ist als Szintillator mit einer guten Energieauflösung und bereits sehr kurzen Signalen für diese Anwendung sehr gut geeignet. Die digitale Verarbeitung der Signale lässt eine präzise Auswertung mit neuartigen Algorithmen zu. Es wird eine digitale Pile-Up Korrektur [1] der Daten durchgeführt, um die Amplituden der Signale zu rekonstruieren. Durch anschließende Evaluation des Korrekturergebnisses kann zusätzlich eine intelligente Pile-Up Rejection durchgeführt werden. Dies ermöglicht es,  $\gamma$ -Spektroskopie bei Zählraten von über 10 MHz durchzuführen.

\*gefördert durch die DFG (SFB 634), LOEWE (HIC for FAIR), Helmholtz Alliance (HA216/EMMI) und HGS-HIRE

[1] M. Vencelj *et al.*, Nucl. Inst. and Meth. A **607** (2009) 581

HK 39.2 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Kompensation der Temperaturabhängigkeit von APDs für eine neue Auslese des Crystal-Barrel-Kalorimeters** — •MARTIN URBAN für die CBELSA/TAPS-Kollaboration — HISKP, Universität Bonn, Nussallee 14-16 53115 Bonn

Durch Messung von Doppelpolarisationsvariablen in der Meson-Photoproduktion wird das Anregungsspektrum des Protons im CBELSA/TAPS-Experiment untersucht. Um das Messprogramm auf das Neutron erweitern zu können, wird das Hauptkalorimeter durch einen Umbau in den Primär-Trigger eingebunden. Hierzu wird die bestehende PIN-Photodioden-Auslese des Kalorimeters durch eine Avalanche-Photodioden-Auslese (APD) ersetzt. Um die Temperaturabhängigkeit des Verstärkungsfaktors von APDs zu kompensieren wurden im Labor unterschiedliche Verfahren getestet und die verbleibenden Abhängigkeiten bestimmt. Dieser Vortrag stellt die Methoden und Ergebnisse dieser Untersuchungen vor.

Gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (SFB/TR 16)

HK 39.3 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Development of Front-End Electronics for Silicon-Strip Detectors at FAIR** — •MATTHIAS HOLL<sup>1</sup>, JOACHIM ENDERS<sup>1</sup>, and HAIK SIMON<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt — <sup>2</sup>GSI-Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung, Darmstadt

The current status of the development of front-end electronics for the silicon demonstrator for the EXL and  $\text{R}^3\text{B}$  experiments at FAIR is presented. The system consists of a front-end board housing a combination of readout- and triggering ASICs, an ADC sampling the data and an FPGA configured to control the acquisition. The goal is to obtain a efficient and fast readout while having a power consumption low enough to run the system in ultra-high vacuum and a large dynamic range from about 100 keV to a few MeV energy loss. The general design of the electronics is introduced and the results of first tests are presented.

Supported by the state of Hesse through the LOEWE center HIC for FAIR, and through the GSI-TU Darmstadt cooperation contract.

HK 39.4 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Eine Magnetfeldmessung für das Neutronen-Lebensdauerexperiment PENeLOPE** — •STEFAN MATERNE für die PENeLOPE-Kollaboration — Technische Universität München, Physik-Department

Um die bestehende Diskrepanz von sechs Standardabweichungen zwischen den bisher genauesten Messungen der Lebensdauer  $\tau_n$  des freien Neutrons aufzuklären, wird derzeit das Magnetspeicher-Experiment PENeLOPE an der Technischen Universität München vorbereitet.

Die Neutronen werden dabei in einer supraleitenden Multipolanordnung gespeichert und die geladenen Teilchen aus dem Neutronenzerfall zeitaufgelöst nachgewiesen. Sowohl für die Neutronenspeicherung als auch für die Extraktion der Zerfallsprodukte aus dem Speichervolumen sind Stärke und Geometrie des magnetischen Gradientenfeldes von entscheidender Bedeutung. Eine Vermessung des Magnetfeldes sowie der Vergleich mit berechneten Feldkarten sind unerlässlich. Ein bestehender Kryostat zum Trainieren und Testen der supraleitenden Spulen wurde daher um eine Einrichtung zur Rasterung des Magnetfeldes erweitert. Der Vortrag stellt den experimentellen Aufbau sowie Resultate vor. Konsequenzen für die spätere Messeinrichtung an PENeLOPE werden diskutiert.

Das Projekt wird gefördert vom Maier-Leibnitz-Laboratorium, Garching, der Deutschen Forschungsgemeinschaft und dem Exzellenzcluster „Origin and Structure of the Universe“.

HK 39.5 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Charakterisierung eines Flüssigszintillators vom Typ BC-523A zur Neutronendetektion\*** — •MARC DUCHÈNE<sup>1</sup>, ANDREAS HEINZ<sup>1</sup>, BASTIAN LÖHER<sup>2,3</sup>, NORBERT PIETRALLA<sup>1</sup>, DENIZ SAVRAN<sup>2,3</sup>, LINDA SCHNORREBERGER<sup>1</sup> und KERSTIN SONNABEND<sup>1,4</sup> —

<sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt, Germany — <sup>2</sup>Extreme Matter Institute EMMI and Research Division, GSI, Helmholtzzentrum, Darmstadt, Germany — <sup>3</sup>Frankfurt Institute for Advanced Studies FIAS, Frankfurt, Germany — <sup>4</sup>Institut für Angewandte Physik, Goethe-Universität Frankfurt, Germany

Für  $(\gamma, n)$ -Experimente am Niederenergie-Photonen-Tagger (NEP-TUN) am Darmstädter Elektronenbeschleuniger S-DALINAC steht ein Detektorball mit 17 Flüssigszintillatoren zur Neutronendetektion zur Verfügung. Mittels digitaler Pulsformanalyse werden Neutronen von den Photonensignalen unterschieden. Der Detektor vom Typ BC-523A bietet aufgrund seiner Boranreicherung die Möglichkeit neben Photonen und Neutronenstoß auch den Neutroneneinfang zu messen. Unter Berücksichtigung solcher Eingangssignale wurde die Detektoreffizienz für Neutronen bestimmt. Eine deutliche Verbesserung der Photon-Neutron-Diskriminierung ist möglich.

\*gefördert durch die DFG (SFB 634), das BMBF (06DA9040I), die LOEWE (HIC for FAIR) und die Helmholtz Alliance HA216/EMMI

HK 39.6 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Entwicklung eines Lichtpulsersystems für das elektromagnetische Kalorimeter des PANDA-Experiments** — •CHRISTOF MOTZKO für die PANDA-Kollaboration — Ruhr-Universität, Bochum, Deutschland

Für den Aufbau des PANDA-Experiments am Antiproton-Speicherring HESR der geplanten Beschleunigeranlage FAIR in Darmstadt, wird ein elektromagnetisches Kalorimeter (EMC) entwickelt, das aus etwa 16000 Bleiwolframat-Kristallen ( $\text{PbWO}_4$ ) besteht. Die gespeicherten Antiprotonen treffen mit Impulsen zwischen 1,5 und 15 GeV/c auf ein ruhendes Wasserstofftarget, wobei eine maximale Luminosität von  $2 \cdot 10^{32} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$  erreicht wird. Um die Lichtausbeute der Bleiwolframat-Kristalle zu erhöhen, wird das gesamte EMC auf  $-25^\circ \text{C}$  heruntergekühlt.

Die Überwachung der Kristalle auf Strahlenschäden, die zu einer Reduktion der Transmission führen, soll mit einem Lichtpulsersystem erfolgen. Dieses muss Pulse erzeugen, die in Form und Wellenlänge dem Szintillationslicht von  $\text{PbWO}_4$  entspricht. Die Lichtintensität soll mit LCDs über einen weiten Bereich, entsprechend 10 MeV - 15 GeV deponierter Energie, variiert werden können. Zusätzlich sollen auch die Photosensoren und die Ausleseelektronik durch das Lichtpulsersystem überwacht werden.

Die Entwicklung eines solchen Lichtpulsers für das PANDA-EMC wird vorgestellt.

Gefördert vom BMBF und der EU.

HK 39.7 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Verwendung von Szintillationszählern zum Nachweis niederenergetischer Protonen aus dem Neutronenzerfall** — •CHRISTIAN TIETZE für die PENeLOPE-Kollaboration — Technische Universität München, Physik-Department

Die Lebensdauer  $\tau_n$  des Neutrons spielt eine wichtige Rolle in der Kos-

mologie und im Standardmodell der Teilchenphysik. Mit dem supraleitenden Magnetspeicher-Experiment PENeLOPE soll  $\tau_n$  mit bisher nicht erreichter Genauigkeit bestimmt werden. Neben dem Neutronennachweis sollen hier auch die beim Betazerfall entstehenden niederenergetischen Protonen und Elektronen extrahiert und zur Bestimmung der Lebensdauer des Neutrons herangezogen werden.

Aufgrund der Position des Detektors oberhalb des Speichervolumens in einem Kryostaten muss er einige spezielle Anforderungen erfüllen: So sollen unter anderem Protonen bei kryogenen Temperaturen und in starken Magnetfeldern bis zu einem Tesla nachgewiesen werden.

Ein mögliches Detektorkonzept besteht aus Szintillationszählern. Man nutzt die hohe Lichtausbeute von reinem Cäsiumiodid bei tiefen Temperaturen, die im Vergleich zu der bei Raumtemperatur um den Faktor 20 ansteigt. Das erzeugte Licht soll seitlich mit LAAPDs (large-area avalanche photodiodes) ausgelesen werden.

Der Vortrag behandelt die Fortschritte in der Detektorentwicklung, vor allem in Hinsicht auf Szintillatorkristalle und Ausleseelektronik.

Das Projekt wird gefördert vom Maier-Leibnitz-Laboratorium in Garching, der Deutschen Forschungsgemeinschaft sowie dem Exzellenzcluster „Origin and Structure of the Universe“.

HK 39.8 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Prototyping a DIRC detector for the WASA-at-COSY experiment** — ●ADRIAN SCHMIDT, WOLFGANG EYRICH, JULIA HEIMLICH, CHRISTOPH ADOLPH, ANDREAS TEUFEL, and LIWEN LI for the WASA-at-COSY-Collaboration — Universität Erlangen, Erlangen, Deutschland

The WASA-at-COSY experiment at the Forschungszentrum Jülich provides a nearly  $4\pi$  detector including a forward spectrometer especially for studies on  $\eta$  and  $\eta'$  meson decays in proton-proton collisions. Simulations have shown that an additional Detector of Internally Reflected Cherenkov light (DIRC) in front of the Forward Range Hodoscope improves the particle identification and energy resolution significantly.

As a first prototype test has shown the feasibility, a large scale prototype is under construction. We report on the status of the prototyping. Optical performance studies and main characteristics of the favoured photomultiplier tubes will be presented.

supported by German BMBF and FZ Jülich

HK 39.9 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Neues Separationsmagnetsystem für 180° Elektronenstreuung am S-DALINAC** — ●BELASH BOZORGIAN, JONNY BIRKHAN, ANNA MARIA HEILMANN, PETER VON NEUMANN-COSEL, ANDREAS KRUGMANN, IRYNA POLTORASKA und NORBERT PIETRALLA — Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt, Schloßgarten Str. 9, 64289 Darmstadt, Germany

Ein System für 180° Elektronenstreuung wurde im Institut für Kernphysik der Technischen Universität Darmstadt Mitte der 90er Jahre aufgebaut [1]. Dieses System erlaubt eine Präzisionsmessung transversaler Streuquerschnittelektronenstreuung bei niedrigen Impulsüberträgen. Die Trennung des einfallenden von rückgestreuten Strahl geschieht durch Einsatz eines Separationsmagneten in der Mitte der Streukammer. Dieser Beitrag beschreibt die Verwendung ein neuer Separationsmagnet mit größerer vertikaler Öffnung. Dadurch wird die Untergrundstrahlung, die durch Streuung des Strahlhalos an den Polschuhen entsteht, reduziert und gleichzeitig der Raumwinkel um einen Faktor 2 vergrößert. Im Rahmen dieser Arbeit werden das neue System und ionenoptische Simulationen seiner magnetischen Eigenschaften in der Verbindung mit dem QClam Magnetspektrometer vorgestellt.

Gefördert durch DFG (SFB 634)

[1] C.Lüttge et al. Nucl. Instr. Meth. A 366 (1995) 325

HK 39.10 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Entwicklungsarbeiten für ein aktives UF<sub>6</sub>-Gastarget** — ●MARTIN FREUDENBERGER<sup>1</sup>, CHRISTIAN ECKARDT<sup>1</sup>, JOACHIM ENDERS<sup>1</sup>, ALF GÖÖK<sup>1</sup>, JÖRG HEHNER<sup>2</sup>, PETER VON NEUMANN-COSEL<sup>1</sup>, ANDREAS OBERSTEDT<sup>3,4</sup>, STEPHAN OBERSTEDT<sup>5</sup>, ACHIM RICHTER<sup>1,6</sup> und HAIK SIMON<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, TU-Darmstadt — <sup>2</sup>GSI-Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung, Darmstadt, Germany — <sup>3</sup>Akademin för Naturvetenskap och Teknik, Örebro Universitet, Schweden — <sup>4</sup>Fundamental Fysik, Chalmers Tekniska Högskola, Göteborg, Schweden — <sup>5</sup>EC-JRC IRMM, Geel, Belgien — <sup>6</sup>ECT\*, Villazzano (Trento), Italien

Für Untersuchungen zur Paritätsverletzung in der Spaltung von <sup>238</sup>U mit polarisierten Photonen ist ein aktives Target Voraussetzung, um hohe Luminositäten zu erreichen. Für die Realisierung ist gasförmiges Uranhexafluorid (UF<sub>6</sub>) die bestmögliche Option, da es bei einer Temperatur von 56,4 °C bei Atmosphärendruck durch Sublimation in die Gasphase übergeht. Um die Verwendbarkeit von UF<sub>6</sub> als Detektorgas bzw. als Beimischung eines Detektorgases zu testen, wurde am Institut für Kernphysik der TU Darmstadt eine Testkammer mit einem nominellen Gesamtvolumen von 1,3 l aufgebaut, um UF<sub>6</sub> dem Zählgas einer Ionisationskammer beizumischen. Die Funktionalität der Kammer wurde zunächst mit Argon als Zählgas gezeigt. Anschließend wurde UF<sub>6</sub> mit einem Uranmassenanteil von ca. 15 % zugegeben.

Unterstützt durch die DFG im Rahmen des SFB634, durch den Kooperationsvertrag zwischen der TU Darmstadt und der GSI sowie durch das Land Hessen durch das LOEWE-Zentrum HIC for FAIR.

HK 39.11 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Digital Data Acquisition Using XIA's DGF-4C Module** — ●SIMON PICKSTONE, VERA DERYA, MICHAEL ELVERS, JANIS ENDRES, ANDREAS HENNIG, CAROLIN KÜPPERSBUSCH, LARS NETTERDON, ANNE SAUERWEIN, FRIEDERIKE SCHLÜTER, MARK SPIEKER, and ANDREAS ZILGES — Institut für Kernphysik, Universität zu Köln

The data acquisition (DAQ) system of the detector array HORUS at the Institute for Nuclear Physics of the University of Cologne is currently updated to improve the quality of measurements. Instead of using analog DAQ techniques to obtain gamma and particle spectra, the 80MHz Multichannel Digital Gamma Finder (DGF-4C) by XIA, which samples the preamplifier signal right away, is set up. In comparison to the former, the latter allows more sophisticated add-back and better energy resolution at high rates. Additionally, coincidence conditions can be set internally, reducing the complexity of the circuit. This will enhance the ability to perform nuclear physics experiments. The device has been tested using  $\alpha$  and  $\gamma$  sources yielding comparable energy resolution with respect to the former analog DAQ system. The current status and some results of the performed tests are presented. Supported by the DFG (ZI 510/4-1 and ZI 510/5-1) and by the Bonn-Cologne Graduate School of Physics and Astronomy.

HK 39.12 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Ein Luminositätsmonitorsystem für Panda** — ●TOBIAS WEBER, ACHIM DENIG, MIRIAM FRITSCH, ANASTASIA KARAVDINA, WERNER LAUTH, MATHIAS MICHEL und ELISABETH PANZENBÖCK für die PANDA-Kollaboration — Institut für Kernphysik, Johannes Gutenberg - Universität Mainz

Das PANDA-Experiment, das am Antiprotonenstrahl der geplanten Beschleunigeranlage FAIR in Darmstadt aufgebaut wird, ist für Fragen der Hadronspektroskopie optimiert. Diese Fragen werden zum einen mit Messungen bei hoher Luminosität angegangen und zum anderen mit Messungen mit hoher Präzision des einlaufenden Antiprotonenstrahls. In beiden Fällen wird für die Bestimmung der absoluten Messgrößen und für die Methode der Energie-Scans die sehr präzise Messung der Luminosität benötigt. Ziel ist mit der Energie-Scan-Methode, Resonanzbreiten von 100 keV/c<sup>2</sup> zu messen.

Das Konzept des Luminositätsmonitorsystems sieht vor, die Luminosität durch Messung der elastischen Proton-Antiproton-Streuung zu bestimmen. Hierzu werden in einer Entfernung von 10 Metern vom Wechselwirkungspunkt in unmittelbarer Strahlhöhe (3 bis 8 mrad) 4 Lagen Silizium-Mikrostreifendetektoren positioniert, um die Richtung der gestreuten Antiprotonen exakt zu vermessen. Das Konzept des Luminositätsmonitorsystems und der Versuchsaufbau zum Test von Siliziumdetektoren und Ausleseelektronik werden vorgestellt.

HK 39.13 Wed 14:00 Foyer Chemie

**A Method to Correct TimeWalk of the TimeStamp information of MVD Detector in the PANDA Experiment** — ●SIMONE ESCH, TOBIAS STOCKMANN, and JAMES RITMAN for the PANDA-Collaboration — IKP, Forschungszentrum Jülich

The PANDA detector is one of the main experiments at the upcoming Facility for Antiproton and Ion Research in Darmstadt (FAIR). The fixed target experiment will explore  $\bar{p}p$  annihilation with intense, phase space cooled beams with momenta between 1.5 and 15 GeV/c. The experiment follows a trigger less readout concept. Every subdetector collects and preprocesses the signals autonomously. Physically relevant hits will be stored and marked with a precise TimeStamp. The trigger selection follows in a later step in the compute node. This leads to a very flexible and powerful trigger principle. The TimeStamp for the silicon pixel/strip MVD (Micro Vertex Detector) has been implemented in the pandaroot simulations framework in order to investigate the time resolution. The TimeStamp is effected by the TimeWalk which depends on the deposited charge in the pixel/strip. The deposited

charge will be reconstructed by the time over threshold (ToT) readout concept of the sensors. This talk will present the implementation of the TimeWalk, as well as the method used to correct and analyze the data in order to obtain a more precise timing of the reconstructed hits.

HK 39.14 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Low-Noise JFET-CMOS Preamplifiers for the GERDA Experiment** — ●ANDREA KIRSCH, LISA GAMER, JESCHUA GEIST, THOMAS KIHM, and BERNHARD SCHWINGENHEUER for the GERDA-Collaboration — MPI für Kernphysik, Saupfercheckweg 1, 69117 Heidelberg

The neutrinoless double beta decay represents one of the most promising approaches to investigate the nature of massive neutrinos. According to theory, its existence would not only prove the neutrino to be a Majorana particle but also allow a direct measurement of the effective neutrino mass by the half-life of the decay.

Therefore the GERDA project aims to search for the  $0\nu\beta\beta$  decay of Ge-76 by using isotopically enriched germanium crystals as source and detector simultaneously. The whole experiment, including the front-end electronic devices such as low-noise charge sensitive preamplifiers for the readout of the detector signal, is operated in liquid argon at cryogenic temperatures. With regard to the best possible energy resolution different setups of integrated JFET-CMOS preamplifiers have been tested at room temperature as well as at 77 K. A summary of the physics of the used electronic assemblies is given and will be followed by a discussion of the respective performance of the investigated transistors. Last but not least, the achieved energy resolution of the different setups will be presented along with an evaluation of the obtained data and their relevance for the GERDA experiment.

HK 39.15 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Design of a Condensed Krypton Source (CKrS) at the cryopumping section of KATRIN** — STEPHAN BAUER and ●RICHARD BOTTESCH — Institut für Kernphysik, Universität Münster

The KARlsruhe TRItium Neutrino experiment will measure the endpoint of the tritium- $\beta$ -spectrum by means of an electrostatic retarding spectrometer (MAC-E-Filter), which will allow determination of the mass of the  $\bar{\nu}_e$  with 200meV/c<sup>2</sup> sensitivity (90% C.L.). To achieve this, it is necessary to know the transmission function and the retarding voltage of the spectrometer with a precision of at least 3ppm, which is realized using a combination of a high voltage divider and a monoenergetic source of conversion electrons (<sup>83m</sup>Kr). The CKrS will be installed at the Cryogenic Pumping Section (CPS) of the KATRIN experiment.

Installation at the CPS requires redesigning parts of the existing source setup which are mounted on an UHV manipulator to be able to move the CKrS in order to scan the whole flux tube of KATRIN. Additionally there will be some modifications to the ellipsometry setup, since it is necessary to install several optical components into the UHV-chamber.

This project is funded by the BMBF under contract number 05A08PM1.

HK 39.16 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Simulation study of n-XYTER front-end electronics in overflow situations for early prototyping of detectors in the CBM experiment** — ●TOMAS BALOG for the CBM-Collaboration — GSI Darmstadt

In high-rate experiments a situation can occur in which the data rate temporarily exceeds the available bandwidth. With self-triggered front end electronics such overload situations would lead, without further measures, to uncontrolled data losses and potentially large number of incomplete events. Mechanisms needed to control data losses and to ensure complete events can be understood using simulations performed by the hardware description language SystemC. Simulations of a simplified n-XYTER based front-end electronics are presented that give first insight in the behaviour of data flow and data losses in the DAQ system of the CBM experiment.

Supported by GSI, HIC for FAIR, EU FP7 Hadronphysics2.

HK 39.17 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Performance of the new Hades driftchambers** — BURKHARD KÄMPFER, ROLAND KOTTE, LOTHAR NAUMANN, CHRISTIAN WENDISCH, and ●JÖRN WÜSTENFELD for the HADES-Collaboration — Helmholtzforschungszentrum Dresden Rossendorf

Over the last year the HADES collaboration performed a series of

commissioning beam times to consolidate the performance of a) the new Multiwire Drift Chambers (MDC), b) the new readout hardware and c) the new distributed event building. In this presentation we report on the current status of the MDC upgrade and the performance of the new detectors in view of the upcoming Au+Au @ 1.25ÅGeV production run. Besides the performance in beam with respect to signal quality and noise level, the presentation will also report on tests validating the usability of an Ar/CO<sub>2</sub> gas mixture as MDC counting gas.

HK 39.18 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Performance studies of the CBM Silicon Tracking System** — ●ANNA KOTYNIA for the CBM-Collaboration — Goethe University Frankfurt

One of the most challenging fields of modern high-energy physics is exploration of the phase diagram of strongly interacting matter. In order to study the dynamics of phase diagram at high net baryon densities, the CBM experiment will be performed with high-energy nucleus-nucleus collisions. Efficient charged particle tracking and high momentum resolution are central performance requirements of the CBM Silicon Tracking System (STS). The aim of ongoing layout studies is to design a highly granular and low mass detector system that can track the 1000 charged particles that are typically generated in Au+Au collisions at 25 GeV/u projectile energy. A low mass detector is required to achieve a momentum resolution down to 1%. The simulations of detector response which have been developed include of detector response include complete chain of physical processes caused by a charged particle traversing the detector - from charge creation in the silicon to the digital output signals. We will present the concept of STS geometry, tools used for simulation of realistic detector response together with discussion about results of such simulations. \*Supported by GSI, HIC for FAIR, EU-FP7 HadronPhysics2.

HK 39.19 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Test des Prototyps einer supraleitenden Spule für PENeLOPE** — ●ANDREAS SENFT für die PENeLOPE-Kollaboration — Technische Universität München, Physik Department

Die Lebensdauer  $\tau_n$  des Neutrons liefert einen wichtigen Beitrag für kosmologische Modelle sowie zum Test des Standardmodells der Teilchenphysik. Die bisher genauesten Messungen weichen dabei jedoch um etwa  $6\sigma$  voneinander ab. Am Physik Department der Technischen Universität München wird daher PENeLOPE, ein neuartiges Experiment zur Bestimmung von  $\tau_n$ , aufgebaut. Dabei werden ultrakalte Neutronen (UCN) in einem magnetischen Gradientenfeld gespeichert. Für die Realisierung der erforderlichen Magnetfelder werden supraleitende Spulen in Multipolanordnung betrieben. Im Vortrag werden die besonderen Anforderungen an die Spulen aufgrund der speziellen Geometrie und Polung aufgezeigt. Der Aufbau eines Teststandes, in dem sowohl Prototypen als auch alle finalen Spulen getestet bzw. eintrainiert werden sollen, wird vorgestellt. Außerdem wird ein DAQ-System diskutiert, mit dem die Quench-Spannungen der Spulen analysiert werden sollen. Erste Ergebnisse mit einem Prototypen sollten bereits vorliegen.

Das Projekt wird gefördert vom Maier-Leibniz-Laboratorium Garching, von der Deutschen Forschungsgemeinschaft sowie dem Exzellenzcluster "Origin and Structure of the Universe".

HK 39.20 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Ein Driftgeschwindigkeitsmonitor für den ALICE TRD** — ●FRIEDERIKE POPPENBORG für die ALICE-Kollaboration — Institut für Kernphysik, Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Der ALICE Übergangsstrahlungsdetektor (TRD) dient zur Spurrekonstruktion, zur Elektronen-Identifikation und als Trigger-Detektor. Er besteht aus einem 48 mm dicken Radiator, dem sich eine Driftkammer mit einer Driftstrecke von 3 cm und einer Verstärkungszone anschließt, die mit Xe/CO<sub>2</sub> gefüllt ist. Elektronen erzeugen als einzige Teilchen Übergangsstrahlung beim Durchqueren des Radiators, wodurch sie identifiziert werden. Ein entscheidender Parameter für die Rekonstruktion von Spursegmenten im TRD ist die Driftgeschwindigkeit der Elektronen. Sie kann entweder implizit über rekonstruierte Spursegmente selbst oder über einen externen Monitor bestimmt werden.

Hier wird über Ergebnisse von einem extern betriebenen Driftmonitor berichtet. Mithilfe von zwei <sup>241</sup>Am Quellen werden Gasatome ionisiert und Startsignale generiert. Die entstandenen Elektronen driften entlang eines homogenen elektrischen Feldes zu einem Stoppzähler. Die Driftgeschwindigkeit der Elektronen ist abhängig von der Gaszusammensetzung, dem angelegten elektrischen Feld, der Temperatur

und dem Druck. In diesem Vortrag wird die Funktionsweise des Driftmonitors erklärt. Wir zeigen Messungen für verschiedene elektrische Feldstärken und Gaszusammensetzungen und vergleichen diese mit GARFIELD Simulationen.

(gefördert durch das BMBF)

HK 39.21 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Status of the luminosity monitor for the PANDA experiment** — ●ANASTASIA KARAVDINA, ACHIM DENIG, MIRIAM FRITSCH, WERNER LAUTH, MATHIAS MICHEL, ELISABETH PANZENBOECK, and TOBIAS WEBER for the PANDA-Collaboration — Institut für Kernphysik, Universität Mainz

A good luminosity monitoring is crucial for the PANDA experiment at the planned antiproton accelerator HESR (FAIR, Darmstadt, Germany). For the measurement of the luminosity one can use the elastic antiproton-proton scattering at extreme forward angles. This exploits the fact that the elastic scattering in the range of very small momentum transfer (and thus very small scattering angle) can be calculated exactly from QED. At larger scattering angles the hadronic component of the elastic scattering dominates and this has to be taken from measurements. Unfortunately there are no or only a few data with large uncertainties available in the momentum range we need for PANDA.

The current design for the luminosity monitor are four planes of eight double-sided silicon microstrip detectors with trapezoidal shape. The detector itself has an angular acceptance from 3 to 8 mrad and good spatial resolution due to using sensors with high resolution (50 um pitch). An overview of the basic concept and Monte Carlo based performance studies within the PANDARoot framework will be presented.

gefördert von BMBF and HGF

HK 39.22 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Timebased Detector Simulation for the PANDA Experiment** — ●TOBIAS STOCKMANN for the PANDA-Collaboration — Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich GmbH

PANDA is one of the main experiments of the future Facility for Antiproton and Ion Research (FAIR) at Darmstadt. Its purpose is the examination of the strong force in the energy regime of charmonium spectroscopy. For this goal PANDA uses a phasespace cooled antiproton beam with a momentum range of 1.5 - 15 GeV/c which interacts with either a hydrogen target or with more complex nuclei.

To be able to handle different physics questions PANDA abstains from the use of a first level hardware trigger. The complete detector data is read out to the control room where a software based event selection is done with the full PANDA data set. This readout concept sets huge requirements on the readout system of PANDA as well as the used trigger algorithms. To be able to develop and test those it is necessary to do a chronologically ordered data simulation which differs strongly from the usual event based Monte-Carlo simulation of detectors.

The existing simulation software pandaRoot was extended to give both possibilities: event and time based simulation. The concept and first simulation results will be shown in the presentation.

HK 39.23 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Entwicklung einer Haltestruktur mit integriertem, vakuumkompatiblem Kühlsystem für den CBM Mikrovertexdetektor\*** — ●TOBIAS TISCHLER, SAMIR AMAR-YOUCHEF, MICHAEL DEVEAUX, MICHAL KOZIEL, CHRISTIAN MÜNTZ, CHRISTOPH SCHRADER and JOACHIM STROTH für die CBM-MVD-Kollaboration — Institut für Kernphysik, Goethe Universität Frankfurt am Main

Die im CBM-Experiment angestrebte Rekonstruktion von Open Charm-Hadronen erfordert einen Mikrovertexdetektor (MVD) mit ausgezeichneter Vertexauflösung ( $<70 \mu\text{m}$ ). Um diese Auflösung zu erreichen, darf das Materialbudget der einzelnen Detektorstationen einen Wert von weniger 0,1%  $X_0$  nicht übersteigen. Darüber hinaus muss der Detektor zur weiteren Reduzierung von Vielfachstreuung im moderaten Vakuum der Targetkammer installiert werden. Diese Anforderungen und der relativ hohe Energieverbrauch der für den MVD vorgesehenen Monolithic Active Pixel Sensoren ( $\sim 1 \frac{\text{W}}{\text{cm}^2}$ ) erfordert es, die Detektorstationen mit einem effizienten, vakuumkompatiblen und, im Sinne des Materialbudgets, extrem leichten Kühlsystem auszustatten.

Wir diskutieren das mechanische Konzept des MVD, das dieses Kühlsystem in die Haltestruktur des Detektors integriert. Diese aus CVD Diamant aufgebaute, steife und hoch wärmeleitfähige Struktur hält die

Sensoren und transportiert ihre Abwärme zu einer flüssigkeitsgekühlten Wärmesenke außerhalb der Detektorakzeptanz.

\*unterstützt von GSI, BMBF (06FY90991), EU (FP7-WP26), HIC for FAIR

HK 39.24 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Pion Tracker for HADES spectrometer** — ●RAFAL LALIK for the HADES-Collaboration — Excellence Cluster "Universe", TU München, Boltzmannstr.2, 85748 Garching, Germany

The pion tracker is a new detector component for the High Acceptance Di-Electron Spectrometer (HADES) for future pion beam experiments opening a new age of measurements with HADES.

In our group, we are currently developing a tracker system, based on double-sided silicon strip detectors for momentum and position measurements of pion beams with 1-2 GeV/c at SIS18, GSI. The challenging issue is to achieve an accurate measurement ( $\approx \%$ ) of each pion in a high intensity ( $10^8$  part./spill) environment. The envisaged rate of  $10^6$  part./spill at the HADES target point requires a fast readout for these devices.

Silicon detectors with higher radiation hardness are currently being tested. For the readout, we have developed a system based on the Time-to-Digital converters (TDC-TRB) as a front-end within TRBnet as a DAQ system. Also a future readout based on n-XYTER ASICs is under development.

HK 39.25 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Characterization of a silicon pixel readout chip for the PANDA Micro Vertex Detector** — ●DAVID-LEON POHL, MARIUS C. MERTENS, TOBIAS STOCKMANN, and JAMES RITMAN for the PANDA-Collaboration — IKP - Forschungszentrum Jülich GmbH

In the future PANDA experiment at FAIR an antiproton beam will collide with fixed target protons. The Micro Vertex Detector in the PANDA detector is the tracking subdetector that is necessary to detect secondary vertices marking the decay of charmed and strange baryons and D-mesons. It is the detector closest to the interaction point and consists of several barrel and forward layers of silicon sensors. The outer part is made of strips and the inner part is made of pixels. The digitization of the deposited charge due to the energy loss of the charged particles in the silicon layers is done by the time-over-threshold technique. To cope with the requirements of a triggerless readout, a high data rate and a good spatial resolution, a new pixel readout chip is designed at the INFN in Torino named ToPix. A prototype of this chip was investigated and measurement results according to its threshold dispersion, threshold tuning capabilities, noise behavior, base line restoring and time-over-threshold linearity will be shown. In order to do these measurements an FPGA based versatile digital readout system was designed at the research center in Jülich and will also be presented.

HK 39.26 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Entwicklung eines Triggermoduls für das BGO-OD-Experiment an ELSA \*)** — ●DANIEL HAHNE für die BGO-OD-Kollaboration — Physikalisches Institut der Universität Bonn

Das derzeit im Aufbau befindliche BGO-OD-Experiment am Bonner Elektronenbeschleuniger ELSA untersucht die Photoproduktion von Mesonen an Nukleonen. Ein wesentliches Ziel ist das Studium angeregter Hyperonen. Daher ist der Detektor auf die Identifikation gemischter geladener und neutraler Mehrteilchenendzustände optimiert.

Um komplexe Triggerbedingungen realisieren zu können, wird ein FPGA-basiertes Triggermodul entwickelt. Es besitzt eine hohe Modularität und Flexibilität in der Auswahl der Triggerkriterien und kann einfach konfiguriert werden.

In diesem Vortrag wird das Konzept und der Aufbau des Triggermoduls vorgestellt.

\*) gefördert von der DFG im Rahmen des SFB/TR 16

HK 39.27 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Development of radiation-hard sensors for the CBM silicon tracking system using simulation approach** — ●SUDEEP CHATTERJI<sup>1</sup> and MINNI SINGLA<sup>2</sup> for the CBM-Collaboration — <sup>1</sup>GSI Darmstadt — <sup>2</sup>Goethe University Frankfurt

TCAD simulations have been done to understand the radiation damage in Double Sided silicon Strip Detectors for the Silicon Tracking System of the upcoming CBM experiment. We are using Sentaurus Device, a subpackage of SYNOPSIS. We have found a good agreement between simulations and measurements in terms of leakage current, full deple-

tion voltage ( $V_{FD}$ ) and capacitances. To simulate radiation damage, we have changed the effective doping concentration and minority carrier lifetime with fluence ( $\phi$ ). We applied the University of Perugia trap model for the defect levels introduced with  $\phi$  for both n-type and p-type silicon. The extracted damage constant matches with the experimental values. It has been found that the breakdown occurs in the coupling oxide at around 165 V and is independent of fluence while the  $V_{FD}$  increases with  $\phi$  due to reverse annealing. Hence we have to operate our detectors under-depleted. It is important to understand whether these DSSDs will be operational upto a  $\phi$  of  $1 \times 10^{15} \text{ n}_{eq} \text{ cm}^{-2}$ . From interstrip parameters namely interstrip capacitance ( $C_{int}$ ) and interstrip resistance ( $R_{int}$ ) one can understand strip isolation.  $C_{int}$  and  $R_{int}$  have been studied in detail with  $\phi$  and it has been found that these DSSDs will be efficient even after maximum fluence. Supported by GSI, HIC for FAIR, EU FP7 Hadronphysics2

HK 39.28 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Understanding radiation damage in silicon sensors for the CBM silicon tracking system through transients** — ●SUDEEP CHATTERJI<sup>1</sup> and MINNI SINGLA<sup>2</sup> for the CBM-Collaboration — <sup>1</sup>GSI Darmstadt — <sup>2</sup>Goethe University Frankfurt

From TCAD simulations, it has been found that Double Sided silicon Strip Detectors for the CBM STS will have to be operated under-depleted as their full depletion voltage ( $V_{FD}$ ) will become higher than their breakdown limit due to high radiation environment. In order to investigate the strip isolation on the ohmic side after irradiation, we have simulated transients of Minimum Ionizing Particles passing through DSSDs. To simulate the transients we have used Sentaurus Device and Sentaurus Workbench. From the bias dependence of the signal amplitude, one can sketch the complete post-irradiation behaviour of sensors in terms of charge collection efficiency (CCE), charge sharing and strip isolation. The strip isolation has also been examined in terms of interstrip capacitance ( $C_{int}$ ) and interstrip resistance ( $R_{int}$ ). It has been found that  $R_{int}$  increases with fluence ( $\phi$ ) before type-inversion while it decreases with  $\phi$  after type-inversion. However even after maximum expected  $\phi$ , the  $R_{int}$  of irradiated sensors is higher than of pre-irradiated ones although  $C_{int}$  increases with  $\phi$ . This means that the DSSDs will have strip isolation on the ohmic side even after maximum  $\phi$  though they will be more noisy. The simulated results have been compared with a radioactive source scan of DSSDs in terms of CCE, charge sharing and strip isolation. Supported by GSI, HIC for FAIR, EU FP7 Hadronphysics2.

HK 39.29 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Simulation study and measurements of ultra-thin readout kapton cables for CBM silicon tracking system** — ●MINNI SINGLA<sup>1</sup> and SUDEEP CHATTERJI<sup>2</sup> for the CBM-Collaboration — <sup>1</sup>Goethe University Frankfurt — <sup>2</sup>GSI Darmstadt

We report on the status of simulation and measurement of thin Aluminum-Kapton cables for the CBM silicon tracking system. The cables are used to transfer analog signals from the microstrip sensors to the front-end electronics which is mounted outside the fiducial region due to material budget constraints. These cables have been simulated using Raphael, a subpackage of Synopsys. Raphael has been validated by simulating and comparing our results with ANSYS simulations of D0 kapton cables and then by comparing our results with the theoretically known formula. The purpose of these simulations is to optimize the cables so as to reduce the capacitive load from these cables on the front end electronics. The cable capacitance depends on the metal trace width, trace height, thickness of spacer and dielectric constant of the spacer material. The spacer is a polyimide sheet used to separate two kapton layers and to reduce the capacitance contributions from the adjacent layers. If the trace width is reduced to small values (which reduces the capacitance) then the trace height should also be reduced so as to maintain an aspect ratio (=trace width/trace height) of approximately 2-3. However, this would reduce the surface area of the trace leading to a large value of trace resistance. Hence, we have studied the trace resistance using metal traces of different resistivities like Cu and Al. Supported by GSI, HIC for FAIR, EU FP7 Hadronphysics2.

HK 39.30 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Anwendung eines Kalman Filters zur Spurrekonstruktion\*** — ●ERIK KREBS<sup>1</sup>, JOCHEN MARKERT<sup>1,2</sup> und JOACHIM STROTH<sup>1,2</sup> für die HADES-Kollaboration — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik Goethe Universität, Frankfurt am Main — <sup>2</sup>GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, Darmstadt

Der nach seinem Entwickler, Rudolph E. Kalman, benannte Kalman

Filter ist ein Lösungsverfahren, das die Entwicklung von linearen, dynamischen System beschreibt, und hat sich als Verfahren zur Spurrekonstruktion etabliert.

Für das HADES Experiment wurde ein erweiterter Kalman Filter implementiert, der Vielfachstreuung und Energieverlust der Teilchen berücksichtigt. Der Filter arbeitet hierbei mit Spurrpunkten aus angepassten Driftkammersegmenten und die Resultate wurden mit einer globalen Runge-Kutta Spuranpassung verglichen. Zur Verringerung der systematischen Fehler durch die Segmentanpassung für stark gekrümmte Spuren wurde in einem weiteren Schritt der Kalman Filter überarbeitet, so dass er direkt mit den Drahtinformationen aus den Driftkammern arbeiten kann. Desweiteren können bei hohen Spurdichten Messungen von unterschiedlichen Spuren in einem Kandidaten kombiniert werden. Für diesen Zweck wird eine Erweiterung des Kalman Filters verwendet, der sogenannte *Deterministic Annealing Filter* (DAF). Dieser ist ein iteratives Verfahren, das jeder beitragenden Messung ein Gewicht zuordnet und es erlaubt die nicht zur Spur gehörenden Messungen zu diskriminieren.

\*unterstützt von Helmholtz Allianz HA216/EMMI

HK 39.31 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Ein Slow-Control-System für den CBM-Mikrovertexdetektor\*** — ●BERTRAM NEUMANN, MICHAEL DEVEAUX, INGO FRÖHLICH, MICHAL KOZIEL, BORIS MILANOVIC, CHRISTIAN MÜNTZ, CHRISOPH SCHRADER und JOACHIM STROTH für die CBM-MVD-Kollaboration — Institut für Kernphysik, Goethe-Universität, Frankfurt am Main

Die Monolithic Active Pixel Sensoren (MAPS), die als Sensoren im Mikrovertexdetektor (MVD) des CBM-Experimentes zum Einsatz kommen sollen, werden über eine integrierte JTAG-Schnittstelle angesteuert. Im Rahmen der Entwicklung des Slow-Control-Systems des MVD wird eine FPGA-basierte JTAG-Steuerung entwickelt, die eine Kontrolle der über 100 Sensoren des Detektors über die bidirektionale optische Datenverbindung des DAQ-Systems des Detektors ermöglichen soll. Das Konzept und die Implementierung dieser Schnittstelle, die mit dem Sensorprototypen MIMOSA-26 getestet werden soll, wird diskutiert.

\*unterstützt von BMBF (06FY9099I) und HIC for FAIR

HK 39.32 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Optimization of a sputtering chamber for the production of neutron optical components** — ●HANS-CHRISTIAN KOCH<sup>1</sup>, ALEXANDER I. FRANK<sup>2</sup>, WERNER HEIL<sup>1</sup>, MOUNIR KAOU<sup>1</sup>, JAN KARCH<sup>1</sup>, ANDREAS KRAFT<sup>1</sup>, THORSTEN LAUER<sup>1</sup>, DANIEL NEUMANN<sup>1</sup>, YURY SOBOLEV<sup>1</sup>, and ANDREAS WEINAND<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Physik, Universität Mainz — <sup>2</sup>Frank Laboratory of Neutron Physics, Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Russia

A computer controlled sputtering chamber for coatings with high precision and homogeneity on large area surfaces was installed at the UCN group of the Institute of Physics, Mainz University. With this device sandwich-like structures of alternating materials, e.g. Nickel and Titanium, can be deposited on flat substrates. These structures have applications as neutron optical components in fundamental experiments with UCN. This talk will outline the steps taken to achieve homogeneous and reproducible multilayer coatings and give a brief example for an application in a current UCN experiment.

HK 39.33 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Ortsabhängige Energieauflösung in hochsegmentierten AGATA HPGe-Detektoren** — ●DANIEL LERSCH, BENEDIKT BIRKENBACH, BART BRUYNEEL, HERBERT HESS, JÜRGEN EBERTH, GEORGE PASCOVICI, PETER REITER und ANDREAS WIENS — IKP, Universität zu Köln

Herausragende Eigenschaften des Advanced Gamma Ray Tracking Array, AGATA, eines neuartigen  $4\pi$   $\gamma$ -Spektrometers aus hochreinen, hochsegmentierten Germanium Cluster-Detektoren sind die sehr gute Energieauflösung von  $\Delta E/E \approx 10^{-3}$  und die Ortsempfindlichkeit der Detektion von  $\gamma$ -Quanten. Bei diesen neuen großvolumigen HPGe-Detektoren kann durch Ausnutzung der Ortsinformation die Energieauflösung gegenüber unsegmentierten Detektoren noch gesteigert werden. Es werden ortsabhängige Trappingeffekte dabei korrigiert. Die Mittelung von unabhängigen Kathoden- und Anodesignalen verbessert das Signal zu Rausch-Verhältnis. Mit den neuen Tripel-Cluster-Detektoren des AGATA-Demonstrators werden somit Auflösungswerte von 1,8 keV bei  $\gamma$ -Energien von 1,3 MeV im koaxialen Teil des Detektors erzielt. Die totale Energieauflösung liegt nach den Korrekturen bei 2,1 keV. Vergleichbare Ergebnisse werden mit Hilfe der Trappingkorrektur in Zukunft auch in stark neutronengeschädigten Detektoren

erzielt.

Unterstützt durch das BMBF(06K-167, 06KY205I)

HK 39.34 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Eine neue VUV Lampe zur Messung einzelner Photonen mit dem HADES RICH\*** — JÜRGEN FRIESE und •PATRICK HUCK — Physik Dept. E12, Technische Universität München, 85748 Garching, Deutschland

Im Rahmen einer umfangreichen Aufrüstung des HADES Spektrometers wurde im vergangenen Jahr die gesamte Elektronik des MWPC Photonendetektors im RICH erneuert. Dies erforderte eine Vermessung des Ansprechverhaltens der einzelnen Kathodenpads auf einzelne Photonen, wie sie beim Nachweis von Cherenkovlicht typisch sind. Dazu wurde eine neue Lichtquelle für einzelne VUV Photonen entwickelt, die den gesamten Detektor ausleuchtet und ein schnelles Triggersignal für die Signalauslese liefert. Grundlage dieser Lampe ist die Anregung der Excimer-Emission von Xenon Gas mittels  $\alpha$ -Strahlung. Damit konnten für alle pads Pulshöhenverteilungen für einzelne Photoelektronen mit hoher Statistik gemessen und analysiert werden. Wir präsentieren Design und Besonderheiten der VUV Lampe sowie die Ergebnisse der Datenanalyse.

\* gef. von BMBF(06MT9156)

HK 39.35 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Ein Luminositätsmonitorsystem für Panda** — •TOBIAS WEBER, ACHIM DENIG, MIRIAM FRITSCH, ANASTASIA KARAVDINA, WERNER LAUTH, MATHIAS MICHEL und ELISABETH PANZENBÖCK — Institut für Kernphysik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Das PANDA-Experiment, das am Antiprotonenstrahl der geplanten Beschleunigeranlage FAIR in Darmstadt aufgebaut wird, ist für Fragen der Hadronspektroskopie optimiert. Diese Fragen werden zum einen mit Messungen bei hoher Luminosität angegangen und zum anderen mit Messungen mit hoher Präzision des einlaufenden Antiprotonenstrahls. In beiden Fällen wird für die Bestimmung der absoluten Messgrößen und für die Methode der Energie-Scans die sehr präzise Messung der Luminosität benötigt. Ziel ist mit der Energie-Scan-Methode, Resonanzbreiten von  $100 \text{ keV}/c^2$  zu messen.

Das Konzept des Luminositätsmonitorsystems sieht vor, die Luminosität durch Messung der elastischen Proton-Antiproton-Streuung zu bestimmen. Hierzu werden in einer Entfernung von 10 Metern vom Wechselwirkungspunkt in unmittelbarer Strahlennähe (3 bis 8 mrad) vier Lagen Silizium-Mikrostreifendetektoren positioniert, um die Richtung der gestreuten Antiprotonen exakt zu vermessen. Das Konzept der Luminositätsmessung bei PANDA und der Versuchsaufbau zum Test von Siliziumdetektoren und Ausleseelektronik werden vorgestellt.

gefördert durch BMBF und HGF

HK 39.36 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Performance studies on the CBM TRD using  $J/\Psi$**  — •WEILIN YU for the CBM-Collaboration — Institut für Kernphysik, Goethe-Universität, Max-von-Laue-Str.1, 60438 Frankfurt am Main

The Transition Radiation Detector (TRD) will be one of the key components of the CBM experiment. It will serve for particle tracking and for the identification of electrons and positrons.  $J/\Psi$  production in the dielectron channel is a unique physics process to study the performance of the TRD. In the framework of CBMRoot mixed samples of  $J/\Psi$  and background events are simulated in the detector setup. Then  $J/\Psi$  particles are reconstructed with the TRD and other tracking detectors in the same framework. The limit of the TRD hit resolution is studied using the ratio of reconstructed  $J/\Psi$  signal to background, which will hence provide useful information to determine the size of readout pads. Feasibility studies on triggering  $J/\Psi$  particles only with the TRD has also been performed using a stand-alone tracking method.

HK 39.37 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Performance of the HADES electromagnetic calorimeter** — •KIRILL LAPIDUS for the HADES-Collaboration — Excellence Cluster "Universe", TU München, Boltzmannstr. 2, 85748 Garching, Germany

The High Acceptance Di-Electron Spectrometer (HADES) is a multi-purpose detector, which provides a very good charged particle reconstruction. It is planned to extend particle identification capabilities of the HADES setup with the installation of an electromagnetic calorimeter.

The calorimeter will allow to reconstruct pseudoscalar mesons ( $\pi^0$ ,  $\eta$ ) via their decay into two photons. Another important function of the calorimeter is to improve the lepton-pion separation at high values

of particle momenta ( $p > 0.5 \text{ GeV}/c$ ).

For the construction of the calorimeter, lead-glass blocks from the end-cap calorimeter of the former OPAL experiment will be employed. In total,  $\sim 900$  blocks will be arranged in six sectors.

In order to investigate the functionality of the proposed design, a dedicated simulation software was developed, making use of a combination of the GEANT3 package and the external Cherenkov photon transport code. Algorithms for the photon reconstruction and the lepton-pion discrimination were developed as well. The obtained results for the calorimeter performance in heavy-ion collisions and in elementary reactions will be presented, on the base of some selected physics cases.

HK 39.38 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Test measurements with a pixelated silicon detector and a diode for microbeam dosimetry purposes** — •PHILIPP SCHROEGEL<sup>1</sup>, ADRIAN SCHMIDT<sup>1</sup>, MICHAEL BOEHNEL<sup>2</sup>, and ULRIKE GEBERT<sup>2</sup> — <sup>1</sup>ECAP, Hadron Physics Group, Universität Erlangen-Nürnberg — <sup>2</sup>ECAP, Novel Detectors/Medical Physics Group, Universität Erlangen-Nürnberg

The radiobiological measurement station at the vertical beam of the Erlangen Tandem Van-de-Graaff accelerator is currently equipped with scintillation detectors for dosimetry purposes. The data is calibrated with simulation results to gain the energy information. While the scintillation detectors offer a high rate stability and surface, more detailed radiobiological investigations of DNA damage along the tracks of low-energy protons require a detection system with higher energy and spatial resolution.

Spectroscopic test measurements of a multi-isotope alpha emitter have been conducted with the pixelated silicon detector Timepix and a surface barrier diode to investigate the energy resolution of the detectors and feasibility for the usage at the radiobiological measurement station.

HK 39.39 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Vakuumphototrioden/-tetroden für das PANDA-EMC** — •MICHAEL LEYHE für die PANDA-Kollaboration — Institut für Experimentalphysik I, Ruhr-Universität Bochum

Für das PANDA-Experiment am HESR an FAIR in Darmstadt sind zur Auslese der Vorwärtsendkappe des elektromagnetischen Kalorimeters (EMC) im Targetspektrometer Vakuumphototrioden/-tetroden (VPT/VPTT) vorgesehen. Diese besitzen im Gegensatz zu Standard-Photomultipliern nur ein bzw. zwei Dynodenstufen, so dass sie auch innerhalb eines 2 T Solenoid-Magnetfeldes betrieben werden können. Die im restlichen EMC verwendeten APDs können, auf Grund der hohen Ereignisraten, im inneren Teil der Vorwärtsendkappe nicht verwendet werden.

Getestet wurden VPTs von Hamamatsu mit einem Durchmesser von 24 mm und einer Länge von 40 mm, sowie VPTTs von RIE (Research Institute Electron, Russland) mit ähnlichen Abmessungen. Es werden die Ergebnisse der Messungen der Magnetfeld- und Ratenabhängigkeit der Verstärkung, der Dunkelströme sowie der Homogenität der Kathodenoberflächen gezeigt.

Gefördert durch BMBF und HGF.

HK 39.40 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Measurement of Non-Uniformities in the Collection of Scintillation Light in  $\text{PbWO}_4$ -Crystals with PANDA Geometry\*** — •DANIEL BREMER<sup>1</sup>, TOBIAS EISSNER<sup>1</sup>, MARKUS MORITZ<sup>1</sup>, and PER-ERIK TEGNÉR<sup>2</sup> for the PANDA-Collaboration — <sup>1</sup>II. Physikalisches Institut, Universität Gießen, Germany — <sup>2</sup>Stockholms Universitet, Stockholm, Sweden

The electromagnetic calorimeter of the PANDA target spectrometer is one essential device to achieve the expected physical goals. This is mainly due to the proposed high detection efficiency for photons and electrons over a large dynamic range. Thus, a linear response to photons and charged particles, which depends on crystal homogeneity as well as light collection, is mandatory. Nevertheless it is known, that, due to the tapered geometry of most of the 13 different types of  $\text{PbWO}_4$  crystals, the light yield is depending on the longitudinal center of gravity of the energy deposition. This paper will present a new experimental setup to investigate the position dependent light collection at the final operating temperature of  $-25 \text{ }^\circ\text{C}$ . The measurement can be performed using either 511 keV photons from a collimated <sup>22</sup>Na-Source or minimum ionizing charged particles originating from cosmic rays. Analysis results of simulated and experimental data for several different crystal geometries, along with a comparison between

charged particles and  $\gamma$ -rays, will be presented and discussed. In addition, different approaches are studied and proposed to linearise the light collection by reflector modifications with a minimum loss of the overall light yield. \*Work supported by BMBF and GSI

HK 39.41 Wed 14:00 Foyer Chemie  
**Slow-Control des BGO-OD-Experiments** — ●JÜRGEN HANNAPPEL für die BGO-OD-Kollaboration — Physikalisches Institut der Universität Bonn

Im Sommer 2011 wird das BGO-OD-Experiment am Bonner Beschleuniger ELSA seinen Messbetrieb aufnehmen. Es ist auf die Messung komplexer Endzustände in der Meson-Photoproduktion ausgelegt und besteht aus einem BGO-Ball und einem Magnetspektrometer für geladene Teilchen in Vorwärtsrichtung.

Die Überwachungs- und Steuerungssoftware für das BGO-OD-Experiment wird vorgestellt. Sie basiert auf einem verteilten Ansatz mit einer zentralen Datenbank und einer Reihe von Prozessen zur Steuerung einzelner Geräte, die Interaktion mit dem Benutzer erfolgt über ein Web-Frontend, zudem ist die Steuerungssoftware mit der Datenerfassung verzahnt. Das System erlaubt die Erfassung vieler ( $\approx 5000$ ) Kanäle mit jeweils angepasster Zeitauflösung.

Gefördert durch die DFG (SFB/TR-16).

HK 39.42 Wed 14:00 Foyer Chemie  
**Thermische Untersuchungen zur Entwicklung eines Prototypen für die Rückwärtsendkappe des elektromagnetischen Kalorimeters des PANDA-Experimentes an der zukünftigen Beschleunigeranlage FAIR** — ●IRIS ZIMMERMANN für die PANDA-Kollaboration — Institut für Kernphysik Mainz

Durch ihre besonderen thermischen Ansprüche erfordert die Entwicklung der Rückwärtsendkappe des elektromagnetischen Kalorimeters des PANDA-Experimentes sorgfältige Studien im Bezug auf Kühlungs- und Isolationskonzeptionen. Auch wurden thermische Simulationen einzelner Kristalleinheiten des Detektors zur Ermittlung des Wärmeeintrages durch verschiedene thermische Einflüsse vorgenommen. Erste Testmessungen an einem Testaufbau der Vakuuminisolation des Detektors wurden durchgeführt. Die durchgeführten Studien und Testmessungen werden vorgestellt und diskutiert.

HK 39.43 Wed 14:00 Foyer Chemie  
**Das Konzept und der technische Aufbau des Luminositätsmonitors für Olympus** — ●ERIC GÖBEL für die OLYMPUS-Kollaboration — Institut für Kernphysik Universität Mainz, Johann-Joachim-Becher-Weg 45, 55128 Mainz Deutschland

Die Extraktionen der elektromagnetischen Formfaktoren des Protons mit Hilfe der Methode des Polarisationsstransfers steht in Diskrepanz mit älteren Bestimmungen basierend auf der Rosenbluth-Separation. Diese Diskrepanz wurde durch den Beitrag der Zwei-Photonen-Austauschamplitude erklärt. Das Olympusexperiment am DESY in Hamburg misst die Zwei-Photonen-Austauschamplitude. Dazu wird das Verhältnis der elastischen Wirkungsquerschnitte von Positron-Proton und Elektron-Proton Streuung gemessen. Um systematische Fehler zu kontrollieren wird ein Luminositätsmonitor basierend auf Möller/Bhabha-Streuung entwickelt. Das Konzept und der technische Aufbau des Luminositätsmonitors werden vorgestellt.

HK 39.44 Wed 14:00 Foyer Chemie  
**Investigation and Optimization of a Cryogenic Stopping Cell for the Super-FRS by Simulations** — ●MARCEL DIWISCH<sup>1</sup>, DANIEL SCHÄFER<sup>1</sup>, WOLFGANG PLASS<sup>1,2</sup>, PETER DENDOOVEN<sup>3</sup>, TIMO DICKE<sup>1,2</sup>, HANS GEISSEL<sup>1,2</sup>, SIVAJI PURUSHOTHAMAN<sup>2</sup>, MANISHA RANJAN<sup>3</sup>, PASCAL REITER<sup>1</sup>, and CHRISTOPH SCHEIDENBERGER<sup>1,2</sup> — <sup>1</sup>Justus-Liebig-Universität Gießen — <sup>2</sup>GSI, Darmstadt — <sup>3</sup>KVI, University of Groningen

At the Low-Energy-Branch of the Super-FRS at FAIR, exotic nuclei produced by projectile fragmentation or fission will be slowed down and thermalized in a cryogenic stopping cell and made available to high-precision experiments with ions almost at rest. The cryogenic stopping cell has been designed, built and is currently being tested off-line. Its design has been guided by multi-particle ion trajectory simulations. The interdependencies of different operating parameters have been studied and an optimal set of parameters has been found. Results of the simulations and comparisons to first experimental results will be presented. In addition, a detailed verification of the numerical methods used in the simulations will be presented.

HK 39.45 Wed 14:00 Foyer Chemie  
**APDs as low rate Single-Photon detectors for the SPECTRAP experiment** — WLADIMIR BUGLAK<sup>1</sup>, VOLKER HANNEN<sup>1</sup>, ●RAPHAEL JÖHREN<sup>1</sup>, JONAS MADER<sup>1</sup>, WILFRIED NÖRTERSCHÄUSER<sup>2,3</sup>, RODOLFO SÁNCHEZ<sup>3</sup>, and CHRISTIAN WEINHEIMER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Universität Münster — <sup>2</sup>Institut für Kernchemie, Universität Mainz — <sup>3</sup>GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung, Darmstadt

Avalanche Photo Diodes (APDs) operated near LN2 temperature are one of the detector types that will be used for the detection of low levels of fluorescence light produced in the laser spectroscopy experiment SPECTRAP at GSI. Measurements of hyperfine transitions in highly charged ions, e.g.  $^{207}\text{Pb}^{81+}$ , require single photon detection capabilities from the UV to the near infrared. APDs of the type S0223 manufactured by Radiation Monitoring Devices have been investigated to cover the wavelength region from about 300 nm to 1100 nm. Operated in a LN2 cooled cryogenic test bed inside a vacuum chamber in combination with a low noise preamplifier the optimum noise to gain ratio was determined. With a gain of about 10,000 at this point 635 nm single photons from a low level light source have been detected with photo detection efficiencies of 60%-70%. First tests at NIR wavelength (1050 nm) confirm a PDE of roughly 20%. We will also present the final design of the APD detector setup developed for measurements at the SPECTRAP experiment.

Supported by BMBF under contract number 06MS9152I.

HK 39.46 Wed 14:00 Foyer Chemie  
**Study on electron/pion discrimination with the CBM Transition Radiation Detector** — ●PATRICK REICHELT for the CBM-Collaboration — Institut für Kernphysik Frankfurt

In the CBM experiment at FAIR, a Transition Radiation Detector (TRD) is foreseen for tracking and electron/pion discrimination. Up to twelve detector layers are considered, each with a thin gas volume in order to have sufficiently fast readout for the intended high collision rates. This however compromises the TR-photon absorption efficiency, which is essential for electron identification. A combined study of the electron/pion discrimination dependence on the detector thickness and on two methods of combining the signals of the individual layers will be presented. The influence of the radiator performance will be discussed. For a single detector, the employed simulations will be compared to prototype measurements.

HK 39.47 Wed 14:00 Foyer Chemie  
**Investigations for the Understanding of Stimulated Recovery in PWO-II Crystals after Radiation Damage \*** — ●TILL KUSKE, VALERY DORMENEV, RAINER NOVOTNY, and RENE SCHUBERT for the PANDA-Collaboration — II. Physikalisches Institut, JLU Gießen, Germany

Achieving and maintaining the resolution of the electromagnetic calorimeter of PANDA at the FAIR facility will rely on the performance of new generation lead tungstate ( $\text{PbWO}_4$ , PWO-II) scintillation crystals at the operating temperature of  $-25^\circ\text{C}$ . Due to the reduced spontaneous recovery mechanisms at a low temperature of  $-25^\circ\text{C}$  the radiation hardness of the crystals represents a crucial quality parameter. Experiments have confirmed that the radiation damage can be compensated even in situ by the new technique of stimulated recovery using visible or infrared light. In the latter case photo sensors could be used even operating if they are blind for the external light sources. Based on detailed tests of the applicability of the stimulated recovery the presentation will focus on the understanding of the new process. The proposed explanation will be supported by new experiments investigating in detail the impact of the illumination on known color centers using optical transparency as well as EPR measurements under different operating conditions.

Work supported by BMBF and GSI

HK 39.48 Wed 14:00 Foyer Chemie  
**Beam test of a specialized detection system for laser spectroscopy measurements at the ESR at GSI** — VOLKER HANNEN<sup>1</sup>, RAPHAEL JÖHREN<sup>1</sup>, MATTHIAS LOCHMANN<sup>2,3</sup>, RUBÉN LÓPEZ COTO<sup>1</sup>, ●JONAS MADER<sup>1</sup>, WILFRIED NÖRTERSCHÄUSER<sup>2,3</sup>, RODOLFO SÁNCHEZ<sup>3</sup>, and CHRISTIAN WEINHEIMER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Universität Münster — <sup>2</sup>Institut für Kernchemie, Universität Mainz — <sup>3</sup>GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung, Darmstadt

An experimental comparison between hyperfine transitions in H- and Li-like heavy ions of the same isotope permits precise tests of QED in extremely strong electromagnetic fields. While the transition energy of  $^{209}\text{Bi}^{82+}$  has been determined in previous laser spectroscopy experiments, the transition in  $^{209}\text{Bi}^{80+}$  is challenging and still under investigation, because of the long transition wavelength ( $\lambda \approx 1555$  nm) and the very low signal rate due to a long lifetime of the HFS state of 82 ms. At the ESR the wavelength of forward emitted photons is shifted to 640 nm. At this wavelength the photons can be detected by a very sensitive low noise PMT. To collect the forward emitted photons a movable parabolic mirror is placed around the ion beam. First beam tests with the mirror which has a 3 cm wide slit for passage of the ions, have proven that, except for interactions with the beam halo, the setup does not decrease the life time of the stored ions. The poster presents the actual setup of the mirror system, as well as first beam tests serving as a prove of principle. This work is supported by BMBF under contract number 06MS9152I.

HK 39.49 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Der Prototyp eines Auslesesystems für den Mikrovertexdetektor des CBM Experimentes\*** — ●CHRISTOPH SCHRADER für die CBM-MVD-Kollaboration — Institut für Kernphysik, Goethe-Universität, Frankfurt am Main

CMOS Monolithic Active Pixel Sensoren (MAPS) bieten einen hervorragenden Kompromiss zwischen exzellenter Ortsauflösung, geringem Materialbudget, einer hohen Auslesegeschwindigkeit und guter Strahlendehärte. Daher sind MAPS für einen Einsatz im Mikrovertexdetektor (MVD) des zukünftigen CBM Experimentes an der geplanten FAIR-Beschleunigeranlage in Darmstadt vorgesehen.

In diesem Zusammenhang wird an der Goethe-Universität Frankfurt ein skalierbares Auslesesystem für den MVD entwickelt.

Der Beitrag diskutiert einen Prototyp des Auslesesystems, der zur Erprobung von Technologien im Hinblick auf die geplante Echtzeitdatenverarbeitung, die Datenprotokolle, die Netzwerkstrukturen und geeignete Hardware dienen soll.

\*gefördert durch GSI, BMBF (06FY9099I), EU (FP7-WP26)

HK 39.50 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Digitale Auslese-Elektronik für das CALIFA Kalorimeter** — ●MAX WINKEL, MICHAEL BENDEL, ROMAN GERNHÄUSER, REINER KRÜCKEN und TUDI LE BLEIS für die R3B-Kollaboration — Technische Universität München, Physik-Dept. E12, 85748 Garching

Das "CALorimeter for In-Flight gAmma" (CALIFA) ist ein elektromagnetisches Kalorimeter, das für das R3B Experiment der FAIR Einrichtung in Darmstadt entwickelt wird. Im November 2010 wurde ein kleiner Prototyp, bestehend aus neun CsI(Tl) Kristallen, welche über Avalanche Photo Dioden (APD) ausgelesen werden, am GSI Helmholtzzentrum getestet. Es standen Gold- und Uran-Strahlen mit einer Energie von  $E = 400$  MeV, sowie ein Gold-Target zur Verfügung. Zur Auslese wurden die Vorverstärker Signale direkt mit einem sampling ADC digitalisiert. Die Daten wurden parallel in einem FPGA mit digitaler Energie-Filter, basierend auf der Moving Window Deconvolution (MWD) analysiert und zusätzlich wurden die Vorverstärkersignale einzelner Ereignisse, zur off-line Teilchenidentifikation mit der neu entwickelten "Reconstructive Particle Identification" (RPID), gespeichert. Es werden die Ergebnisse dieses Tests, sowie ein Überblick über den aktuellen Stand der komplett digitalen Auslese und on-line Teilchenidentifikation für CALIFA, präsentiert.

\* gefördert von BMBF (06MT9156) und DFG (EXC 153)

HK 39.51 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Entwicklung eines hochsegmentierten Neutronendetektors** — ●MATTHIAS SCHOTH für die A1-Kollaboration — Institut für Kernphysik, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz

Am Mainzer Mikrotron stehen unter anderem für Elektronenstreuexperimente Elektronen mit einer Energie von bis zu 1,6 GeV und einer Strahlintensität von  $100 \mu\text{A}$  zur Verfügung. Für den Nachweis von geladenen Teilchen verfügt die Arbeitsgruppe A1 über hochauflösende Magnetspektrometer, welche in Koinzidenz betrieben werden können. Für den Nachweis von Neutronen konnten in der Vergangenheit zusätzlich Detektoren basierend auf Plastikszintillatormaterial verwendet werden. Durch eine moderate Segmentierung ließ sich das Potenzial der Anlage mit ihrer hohen Luminosität für ein weites Messprogramm mit Neutronen im Endkanal bisher nicht voll nutzen.

Daher wird zur Zeit ein hoch segmentierter und ratenfester Detektor entwickelt. Dieser soll aus 2304 Aluminiumrohren bestehen, die mit flüssigem Szintillator befüllt werden. Das im Szintillator erzeugte

Licht wird über eine wellenlängenschiebende Faser ausgekoppelt und beidseitig mit Multipixelphotodioden nachgewiesen.

In diesem Vortrag werden Aufbau des Detektors und ein Entwurf der zum Betrieb benötigten Elektronik vorgestellt.

HK 39.52 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Design, Construction and Test of a precursor prototype TPC for PANDA** — ●RAHUL ARORA for the GEM-TPC-Collaboration — GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, 64291 Darmstadt, Germany

A Time Projection Chamber (TPC) is a very promising option for the central tracker of the PANDA experiment at the new Facility for Antiproton and Ion Research (FAIR) at Darmstadt, Germany. Installed in a ring-type experiment with  $2 \times 10^7$  pp annihilations per second it has to be operated continuously despite the presence of space charge effects. These are kept at a bearable level using GEM-based amplification providing an intrinsic suppression of ion backflow. The system promises high-accuracy tracking as well as information on the specific energy-loss and features high momentum resolution of 1% as well as particle-identification capability with a highly homogeneous and low material budget.

As a precursor prototype of a PANDA TPC a large-volume detector with a ring-cylindrical shape of the drift volume of 73 cm length and active diameters of 10/30 cm has been set up. Three GEM foils serve as an amplification stage. The signals of approximately 10.000 hexagonal pads are read out using 42 front end cards.

In this contribution, we will present the design and construction of the detector system and we will report on the results of its commissioning.

This work has been supported by the EU 7<sup>th</sup> framework and GSI.

HK 39.53 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Aufbruchexperimente der Form  $(e, e'pp)$  an  $^3\text{He}$**  — ●SIMELA ASLANIDOU, JONNY BIRKHAN, ANNA-LENA HARTIG, THORSTEN KRÖLL, DIRK MARTIN, PETER VON NEUMANN-COSEL, GABRIEL SCHAUMANN und MIRKO VON SCHMID — Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt

Am Supraleitenden Darmstädter Elektronenbeschleuniger S-DALINC sind Aufbruchexperimente der Art  $(e, e'p)$  und  $(e, e'pp)$  am Kern  $^3\text{He}$  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 wird aktuell ein Detektorball aus Siliziumzählern aufgebaut. Mit diesem Detektor-Setup soll ermöglicht werden, einen möglichst hohen Raumwinkel abzudecken und die Kinematik der Reaktion vollständig zu bestimmen. Das experimentelle Setup und die physikalischen Fragestellungen werden vorgestellt.

Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB634

- [1] J. Golak et al., Phys. Rep. 415 (2005) 89
- [2] E. Epelbaum, H.-W. Hammer, U.-G. Meißner, Rev. Mod. Phys. 81 (2009) 1773
- [3] Oliver Schmitt, Diplomarbeit, TU-Darmstadt (2005)

HK 39.54 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Online feature extraction for the PANDA Electromagnetic Calorimeter** — ●ELMADDIN GULIYEV, GANESH TAMBAVE, MYROSLAV KAVATSYUK, and HERBERT LOEHNER for the PANDA-Collaboration — KVI, University of Groningen, The Netherlands

Resonances in the charmonium mass region will be studied in antiproton annihilations at FAIR with the multi-purpose PANDA spectrometer providing measurements of electromagnetic signals in a wide dynamic range. The Sampling ADC (SADC) readout of the Electromagnetic Calorimeter (EMC) will allow to realize online hit-detection on the single-channel level and to derive time and energy information. A digital filtering and feature-extraction algorithm was developed and implemented in VHDL code for the online application in a commercial SADC. We will discuss the readout scheme, the program logic, the precise signal amplitude detection with phase correction at low sampling frequencies, and the usage of a double moving-window deconvolution filter for the pulse-shape restoration. Such double filtering allows to operate the EMC at much higher rates and to minimize the amount of pile-up events.

This work is supported in part by BMBF and GSI.



HK 39.55 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Das Labor für ultrakalte Neutronen an der Forschungsneutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz (FRMII)** — ●ANDREAS FREI<sup>1</sup>, STEPHAN PAUL<sup>1</sup>, WINFRIED PETRY<sup>2</sup> und RAINER STOEPLER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Physik Department, Technische Universität München, James-Frank-Str. 1, 85748 Garching — <sup>2</sup>Forschungsneutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz (FRMII), Technische Universität München, Lichtenbergstr. 1, 85748 Garching

Ultrakalte Neutronen (UCN) sind bedingt durch ihre Eigenschaften bestens für Experimente geeignet, die mit höchster Genauigkeit das elektrische Dipolmoment des Neutrons (EDM), die Neutronenlebensdauer  $\tau_n$ , die Axialvektorkopplungskonstante  $g_A$  oder Quanteneffekte der Gravitation bestimmen. An der Forschungsneutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz (FRMII) wird derzeit ein Labor für Experimente mit ultrakalten Neutronen aufgebaut. Die dafür nötige Quelle wird ultrakalte Neutronen in einem Konverter aus festem ortho-Deuterium, der in einem durchgehenden horizontalen Strahlrohr ca. 60 cm vom Brennelement entfernt eingebaut wird, nach dem superthermischen Prinzip erzeugen. Die UCN werden aus dem Konverter extrahiert und in Neutronenleitern zu verschiedenen Experimentierplätzen geführt, an denen die oben genannten Eigenschaften des Neutrons untersucht werden. Dieses Poster gibt einen Überblick über den aktuellen Status der UCN-Quelle und die geplanten Experimente. Das UCN-Labor wird gefördert durch den DFG Exzellenz-Cluster EXC 153 "Origin and Structure of the Universe", das Maier-Leibnitz-Laboratorium (MLL) der Universität und Technischen Universität München und den FRMII.

HK 39.56 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Entwicklung eines ladungsempfindlichen Vorverstärker ASICs für das PANDA-Experiment** — ●PETER WIECZOREK, HOLGER FLEMMING, JAN HOFFMANN, NIKOLAUS KURZ, WOLFGANG OTT, SHIZU MINAMI, SERGEY LINEV, JÖRN ADAMCZEWSKI-MUSCH und SVEN LÖCHNER für die PANDA-Kollaboration — GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, Darmstadt

Für das elektromagnetische Kalorimeter des PANDA-Experiments entwickelt die ASIC-Design-Gruppe der GSI-Experiment-Elektronik einen integrierten Ausleseverstärker und Pulsformer, der speziell an Fotodioden mit hoher Detektorkapazität angepasst wurde und dabei die Erfordernisse spektroskopischer Anwendungen bei hoher Ratenfestigkeit erfüllt. Der APFEL1.3 ASIC ist die dritte Iteration der laufenden Entwicklung. Während der analoge Auslesepfad kaum noch Änderungen erfuhr, wurde die Konfigurierbarkeit des Bausteins für die Anwendung in einen weiten Temperaturbereich verbessert. Durchgeführte Messungen zeigen die im Vergleich zur Vorgängerversion ausgezeichnete Reproduzierbarkeit der Schaltungseigenschaften. Parallel zu der Entwicklung des APFEL1.3 wurde eine 4 x 4 Kristallmatrix aufgebaut und erfolgreich mit energiemarkierten Photonen am MAMI getestet. Dazu wurden die Ausgangssignale aller 16 Kanäle mit einem System erfasst, das von der GSI-Experiment-Elektronik entwickelt wurde und aus einem Digitalisierer und Transientenrekorder, einer optischen Datenübertragung und einer PC basierten Datenerfassung besteht. Im Vortrag werden die Ergebnisse der ASIC-Tests sowie der Strahlzeit in Mainz präsentiert.

HK 39.57 Wed 14:00 Foyer Chemie

**ALICE Grid Computing at the GridKa Tier-1 center** — ●CHRISTOPHER JUNG<sup>1</sup> and KILIAN SCHWARZ<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Karlsruhe Institute of Technology, Steinbuch Centre for Computing, Eggenstein-Leopoldshafen — <sup>2</sup>GSI, Planckstr. 1, 64291 Darmstadt

The GridKa Tier-1 center at the Karlsruhe Institute for Technology provides more than a third of ALICE Tier-1 computing resources and is thereby the largest ALICE Tier-1 center. About 30% of disk storage and 40% of tape storage resources at GridKa are dedicated to ALICE. This presentation will focus on how these resources are integrated into the ALICE grid infrastructure and which lessons have been learned since the relaunch of the LHC, in particular in the areas of data transfers and access, user experience and monitoring.

HK 39.58 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Ein skalierbares Event-Building- und Datenerfassungssystem für den AdvancedTCA Standard** — ●ALEXANDER MANN, FLORIAN GOSLICH, STEFAN HUBER, IGOR KONOROV und STEPHAN PAUL —

Physik-Department E18, Technische Universität München

Das Sammeln, Zwischenspeichern und Verarbeiten großer Datenmengen in kurzer Zeit ist ein zentrales Problem vieler Experimente in der Hochenergiephysik. Basierend auf dem AdvancedTCA Standard entwickeln wir derzeit eine modulare Event-Building Plattform zur Datenerfassung, die sich einfach an die Anforderungen verschiedener Experimente (z.B. COMPASS, PANDA) anpassen lässt. Dabei können standardisierte Funktionsblöcke mit lokalem Speicher zum Zwischenspeichern und Multiplexen von Daten, über frei konfigurierbare Kreuzschienenverteiler miteinander verbunden werden. Somit kann die Netzwerkstruktur an die zu erwartenden Datenraten und die Anzahl der Datenlinks angepasst werden. Weiterhin kann z.B. der Ausfall von Komponenten durch einfaches Umkonfigurieren kompensiert werden. Um verschiedene Konfigurationen simulieren zu können wurde außerdem ein passendes Simulationsframework auf Basis von OMNet++ entwickelt.

Diese Arbeit wird unterstützt vom BMBF, dem Maier-Leibnitz-Labor Garching und dem DFG Exzellenzcluster "Origin and Structure of the Universe".

HK 39.59 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Triple-GEM Detector for the Readout of a TPC** — ●MARTIN BERGER — Excellence Cluster "Universe", TU München, Boltzmannstr. 2, 85748 Garching Germany

A Time-Projection-Chamber (TPC) allows to do a full 3D track reconstruction in combination with a precise energy-loss measurement for particle identification. Up to now it was not possible to operate a TPC in a continuous mode due to back drifting secondary ions from the amplification stage. This can be overcome by using GEM foils for the amplification, exploiting the intrinsic ion back flow suppression of the GEM foils. A continuous read-out TPC is one option for the inner tracker of the future PANDA spectrometer which will be built at the new FAIR facility@GSI (Darmstadt, Germany).

To check the operation of this solution a prototype detector of 300 mm diameter and a drift length of 725 mm with the GEM stack and readout detachable from the fieldcage was build. Tests for the commissioning of the GEM stack with an analog readout and an Fe<sup>55</sup> source have been done.

For the read-out of the GEM stack front-end electronics based on the AFTER/T2K chip were developed. The detector description, results of the GEM stack evaluation, front-end noise properties and some first experimental results achieved under realistic beam conditions within FOPI@GSI will be presented in this contribution. This work has been supported by Excellence Cluster 'Universe' and Helmholtz Gesellschaft.

HK 39.60 Wed 14:00 Foyer Chemie

**Konstruktion von DIRC-at-WASA Prototypen** — ●KLAUS FÖHL, IRINA BRODSKI, MICHAEL DÜREN, AVETIK HAYRAPETYAN, PETER KOCH, BENNO KRÖCK, OLIVER MERLE, MICHAEL SPORLEDER, NILS STÖCKMANN und MARKO ZÜHLSDORF für die WASA-at-COSY-Kollaboration — II. Physikalisches Institut, Universität Gießen, Heinrich-Buff-Ring 16, 35392 Gießen

Für das WASA-at-COSY-Experiment am COSY-Protonenspeicherring in Jülich ist der Einbau eines Scheiben-DIRC-Detektors geplant. Zur Messung von seltenen  $\eta$  und  $\eta'$ -Zerfällen soll er die Energieauflösung der assoziierten Vorwärtsprotonen im Bereich 400 MeV bis 800 MeV verbessern, indem deren Geschwindigkeit auf wenige Promille genau gemessen wird.

Die Viertelsscheiben von DIRC-at-WASA sollen zwischen den Spurdetektoren und dem Plastikszintillatorrhodoskop eingebaut werden. Mit einem Energieverlustprofil identifiziert dieses den Teilchentyp. Die vier Scheibensektoren können schräg zu den einlaufenden Teilchen gestellt werden, damit ist eine kleinere Schwellengeschwindigkeit für Lichtpropagation mittels Totalreflektion innerhalb der Scheiben möglich.

Aktuell sind zwei Prototypen mit fokussierenden Lichtleitern im Bau. Außerdem ist die Konstruktion eines 3D-DIRC vorgesehen, welcher zusätzlich zur Winkelinformation auch noch die präzise gemessene Photonenlaufzeit zur Geschwindigkeitsrekonstruktion nutzt.

Mit dem Einsatz von DIRC-Zählern in WASA sollen auch Erfahrungen für das PANDA-Experiment gesammelt werden, wo ebenfalls an einem Hadronenspeicherring DIRC-Zähler projiziert sind.