

T 63: Halbleiterdetektoren: Forschung und Entwicklung 1

Zeit: Montag 16:45–19:20

Raum: ZHG 001

Gruppenbericht

T 63.1 Mo 16:45 ZHG 001

Directions in Detector Front-End Electronics after LHC Phase I — ●MARLON BARBERO — Physikalisches Institut, Universität Bonn, Nussallee 12, D-53115 Bonn, Germany

This Gruppenvortrag will address future directions of chip and pixel detector developments.

Pixel detectors based on hybrid technology have been successfully deployed at the LHC. For LHC upgrades, new directions in IC technologies are explored for coping with the very high hit rates and the radiation environments. Feature size scaling down is one line of R&D, examples of which are the successful 130 nm CMOS chip development for the Insertable B-Layer of ATLAS as well as first prototypes in 65 nm CMOS technology. In recent years, High Voltage CMOS technologies have opened some interesting possibilities for monolithic integration addressing radhard pixel detectors. Finally, the exploration of 3D electronics has started. This challenging technology opens new opportunities for HEP. First demonstrator chips are now at hand opening the possibility for low mass, high bandwidth pixel modules.

T 63.2 Mo 17:05 ZHG 001

The ANEMONE Pixel Telescope - Setup and First Results — ●THOMAS EICHHORN — DESY

The ANEMONE pixel telescope is an extended copy of the original EUDET beam telescope. It consists of six planes of monolithic active pixel sensors, achieving a spatial resolution of under $3 \mu\text{m}$. Cooling, positioning and read-out infrastructure is included. The telescope provides a flexible and general purpose testing environment for various sensor technologies.

In this talk the telescope hardware setup and the data acquisition system will be described, followed by first results and measurements of sensors with the DESY electron test beam. The ongoing work at DESY will be presented and an outlook concerning future activities will be given.

T 63.3 Mo 17:20 ZHG 001

Teststrahlmessungen zur Qualifizierung von Sensoren für das ATLAS IBL Upgrade Projekt — ●MATTHIAS GEORGE, JÖRN GROSSE-KNETTER, ARNULF QUADT und JENS WEINGARTEN — II. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen

Im Rahmen der geplanten Betriebspause der Experimente am LHC im Jahr 2013 sind diverse Erweiterungen des ATLAS Detektors geplant. Unter anderem soll im Rahmen des "insertable b-layer" Projektes (IBL) eine zusätzliche Pixeldetektor-Lage in das bestehende Experiment eingebaut werden. Für das IBL-Projekt wurden Planare Silizium Sensoren, sowie 3-dimensional prozessierte Silizium Sensoren in jeweils verschiedenen Design-Varianten entwickelt. Im Rahmen von Teststrahlmessungen wurden alle zur Verfügung stehenden Sensor-Varianten auf ihre Eignung für das IBL-Projekt hin untersucht. Dabei wurden sowohl verschieden hoch bestrahlte Sensoren, als auch der gesamte zulässige Bereich der Betriebsparameter getestet. In diesem Vortrag werden die Ergebnisse der Strahltests des Jahres 2011 zusammengefasst, die als Grundlage für die endgültige Auswahl des IBL-Sensors dienen.

T 63.4 Mo 17:35 ZHG 001

Development of an FE-I4 based test beam telescope — ●THERESA OBERMANN, NORBERT WERMES, FABIAN HÜGGING, HANS KRÜGER, MALTE BACKHAUS, JENS JANSSEN, DAVID-LEON POHL, MARLON BARBERO, and CARLOS MARINAS — Physikalisches Institut, Bonn, Deutschland

USBpix is an FPGA based test system for the ATLAS pixel read-out chips FE-I3 and FE-I4. This modular system can be used to analyze bare read-out chips or assemblies consisting of a sensor bump-bonded to a read-out chip. An important instrument for the characterization of new sensors are test beam telescopes. They are used to measure the efficiency and spatial resolution of the device under test. Therefore the integration of USBpix into the existing EUDET-JR1-telescope and in particular its DAQ has been done. A standalone USBpix telescope has also been successfully built and tested within EUDAQ - the DAQ of EUDET. The follow-up project - AIDA - continues maintaining the infrastructure developed within EUDET. In particular the analysis software EU Telescope of this framework will be used to reconstruct

tracks. This talk will give an overview about the requirements of a USBpix telescope and its implementation. The status of development will be shown and results from new measurements will be discussed. In addition, the usage of an FE-I4 chip as a triggering device within a telescope based on FE-I4 and FE-I3 assemblies will be shown.

T 63.5 Mo 17:50 ZHG 001

Untersuchung des neuen Pixelauslesechips für den CMS-Spurdetektor in einem Hochratenteststrahl — ULYSSES GRUNDLER³, FRANK HARTMANN¹, ULRICH HUSEMANN¹, ●ANDREAS KORNMAYER^{1,2}, RONG-SHYANG LU³, STEFANO MERSI², THOMAS MÜLLER¹, ANNA PEISERT² und THOMAS WEILER¹ — ¹Institut für Experimentelle Kernphysik (EKP), KIT — ²CERN — ³National Taiwan University

Der Auslesechip für den CMS-Pixeldetektor ist auf eine Luminosität von $1 \cdot 10^{34} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ausgelegt. Aufgrund von Totzeiteffekten verliert man in der innersten Lage des Detektors bei einer Teilchenrate von 20 MHz cm^{-2} bereits 4% der Trefferinformationen.

Für das Upgrade des Detektors zum Betrieb bei höheren Luminositäten wurde ein neuer Auslesechip entwickelt. Durch vergrößerte Datenspeicher und ein digitales Ausleseschema wird der Datenverlust verringert. Die Ineffizienzen dieses Auslesechips sollen in einem Hochratenteststrahl mit Teilchenraten von bis zu 200 MHz cm^{-2} gemessen und verstanden werden, bevor die Großserienproduktion beginnt.

Dieser Vortrag behandelt die vorbereitenden Arbeiten am technischen Aufbau, dem Tracking und der Datenanalyse für diesen Teststrahl.

T 63.6 Mo 18:05 ZHG 001

Data Handling Hybrid Board: Teststrahl DAQ für DEPFET Pixel Vertex Detektor — ●DMYTRO LEVIT¹, IGOR KONOROV¹, STEFAN HUBER¹, STEPHAN PAUL¹ und FÜR DEPFET KOLLABORATION² — ¹Physikdepartment E18, Technische Universität München — ²International

Für den DEPFET Detektor, welcher am BELLE II Experiment in KEK/Japan eingesetzt werden wird, wird ein neues Datenerfassungssystem entwickelt. Ein wichtiger Teil dieses Systems ist das Data Handling Hybrid (DHH) Board, welches eine Schnittstelle zwischen Frontendelektronik und DAQ darstellt. Die Funktionalität von DHH umfasst Puffern, Reformatieren und Multiplexen von Datenströmen sowie Programmieren und Slow Control von Frontendelektronik. Dies wird mittels einer JTAG Schnittstelle realisiert, welche auf einem Virtex-6 FPGA als Peripherie der von Xilinx entwickelten soft core CPU Microblaze implementiert wird. Zur Reduzierung des Datenvolumens bei BELLE II wird ein clustering ASIC DCE3, entwickelt am MPI HLL, verwendet. Für diesen stellt DHH eine Schnittstelle bereit.

Das Projekt wird vom BMBF, dem Maier-Leibnitz-Laboratorium der Universität München und der Technischen Universität München sowie dem Exzellenzcluster "Origin and Structure of the Universe" unterstützt.

T 63.7 Mo 18:20 ZHG 001

Development of DC-DC converters for the upgrade of the CMS pixel detector — LUTZ FELD, WACLAW KARPINSKI, KATJA KLEIN, ●JAN SAMMET, and MICHAEL WLOCHAL — RWTH Aachen University, Germany

Around 2017, the pixel detector of the CMS experiment at LHC will be upgraded. The amount of current that has to be provided to the front-end electronics is expected to increase by a factor of two. Since the space available for cables is limited, this would imply unacceptable power losses in the available supply cables. Therefore it is foreseen to place DC-DC converters close to the front-end electronics, allowing to provide the power at higher voltages and thereby to facilitate the supply of the required currents with the present cable plant.

The talk introduces the foreseen powering scheme of the pixel upgrade and summarizes the results of system test measurements with CMS pixel sensor modules, radiation tolerant DC-DC converters and the full power supply chain of the pixel detector. In addition, measurements of the converter efficiency and performance before, after and during thermal cycling will be presented.

T 63.8 Mo 18:35 ZHG 001

Serial powering for the upgrades of the ATLAS pixel detector

— MARLON BARBERO, •LAURA GONELLA, FABIAN HUEGGING, HANS KRUEGER, and NORBER WERMES — Physikalisches Institut Uni Bonn, Nussallee 12, 53115 Bonn

A serial powering scheme is proposed for the upgrades of the ATLAS pixel detector at the High Luminosity (HL-)LHC, to provide an efficient and low material power distribution. The main regulation element is the Shunt-LDO regulator, a new regulator concept designed to meet the requirements of serially powered detector systems. The Shunt-LDO working principle was successfully demonstrated with two prototypes, and two Shunt-LDO regulators are integrated in the new ATLAS pixel FE (Front-End) chip, the FE-I4. Results of the characterization of the regulators in FE-I4 will be shown and the chip performance will be compared for different powering options, with and without regulators. At the same time a serial powering demonstrator is being developed. This will include a chain of four 2-chips pixel modules, AC-coupled data transmission, dedicated HV distribution scheme, and possibly a stave protection chip. Results on the stave demonstrator will be presented as well.

T 63.9 Mo 18:50 ZHG 001

Designstudien von Streifensensoren für das CMS-Upgrade — ALEXANDER DIERLAMM, FRANK HARTMANN, KARL-HEINZ HOFFMANN, THOMAS MÜLLER und •MARTIN STRELZYK — Institut für Experimentelle Kernphysik (EKP), KIT

Die geplante LHC-Aufrüstung wird hohe Luminositäten von ungefähr $5 \cdot 10^{34} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ erlauben, was eine enorme Leistungsfähigkeit der Trigger erfordert. Im Rahmen des CMS-Upgrade für den HL-LHC werden Studien zum Design der Siliziumstreifensensoren für das vorgeschlagene 2S Trigger-Modul durchgeführt, welches erlauben soll, dass Spurpunkte von Teilchen mit hohem p_T zur L1 Triggerentscheidung beitragen können. Dieses besteht aus 2 Streifensensoren (10cm x 10cm mit 5cm langen Streifen) in Sandwichkonfiguration und erlaubt eine

leichtgewichtige Anordnung, die mittels konventionellen Verbindungstechniken produziert werden kann. Ein geeignetes Streifendesign soll die Auflösung verbessern und vor allem die Ineffizienz in der Sensormitte, wo die beiden Streifen eines Sensors aufeinandertreffen, verringern. Geeignete Streifenkonfigurationen werden auf einem 4-Zoll-Wafer produziert und anschließend vermessen. Parallel werden mit Hilfe von Synopsys Sentaurus TCAD die Designs simuliert. Im Rahmen meines Vortrages werden unsere Designideen vorgestellt.

T 63.10 Mo 19:05 ZHG 001

Untersuchung von strahlenharten Multi-geometry Pixelsensoren für den zukünftigen CMS Spurdetektor im Rahmen der HPK-Kampagne — •MATTHIAS BERGHOLZ, WOLFGANG LANGE und WOLFGANG LOHMANN — DESY Zeuthen, Platanenallee 6, 15738 Zeuthen

Um eine größere Messempfindlichkeit für seltene Ereignisse zu erreichen, ist es geplant, die Wechselwirkungsrate des Large Hadron Colliders (LHC) am CERN um den Faktor fünf zu steigern. Durch diese Steigerung ist es nötig, feiner strukturierte und strahlungshärtere Sensoren für den zukünftigen Spurdetektor des CMS Experimentes zu entwickeln. Um eine optimale Wahl der später zugrunde liegenden Produktionstechnologie und des zu verwenden Sensormaterials treffen zu können, wurde innerhalb der CMS-Kollaboration die sogenannte 'HPK-Kampagne' gestartet. Im Vortrag sollen elektrische Charakterisierungen von bestrahlten und unbestrahlten 'Multi-geometry pixel' (Mpix)-Sensoren aus dieser Kampagne vorgestellt werden. Als Sensormaterial wurden 'Float Zone', 'Magnetic Czochralski'- und epitaktisches Silizium für unterschiedliche Produktionstechnologien (P-in-N, N-in-P mit p-Stop- bzw. p-Spray-Isolierung zwischen den Pixeln) an bestrahlten und unbestrahlten Pixelsensoren untersucht. Die erzielten Messergebnisse werden im Vortrag vorgestellt. Dabei wird der Einfluss der gewählten Biasmethode ('Punch through biasing' und Polysiliziumwiderstände) auf die gemessenen Größen diskutiert.