

T 68: Detektorsysteme IV

Zeit: Mittwoch 16:00–18:15

Raum: H08

T 68.1 Mi 16:00 H08

Current status of the Dortmund Low Background Facility — ●MARCEL GERHARDT, KEVIN KRÖNINGER, and CHRISTIAN NITSCH — TU Dortmund, Lehrstuhl für Experimentelle Physik IV, Otto-Hahn-Straße 4a, 44227 Dortmund

The Dortmund Low Background Facility (DLB) is a low-background gamma-ray spectrometry system built above ground. With an outer shielding, consisting of barite concrete and cast iron, an artificial overburden of about 10 meters of water equivalent is achieved. This outer shielding houses a multi-layer lead castle, which features borated polyethylene as a neutron moderator and absorber. Additionally, an active muon veto detector is installed in order to reduce cosmic muons contributing to the background spectrum. The DLB's high-purity germanium detector with a relative efficiency of 60% is set up within this shielding. Therefore, the background-level is remarkably lowered and allows measurements with sensitivities well below the 1 Bq/kg-level, which is comparable to laboratories situated at shallow depths.

In this talk a brief description of the current status of the DLB with the recently completed active muon veto detector, which results into an improved background-level, is given. Also, developments in the digitization of the data acquisition system and ongoing measurements are presented.

T 68.2 Mi 16:15 H08

Entwicklung und Test eines auf szintillierenden Fasern basierenden Spurdetektors für das LHCb-Experiment — ●JAN-NIKLAS SIEKMANN, HANNAH ERPENBECK, DAMIAN IWANICKI, SIMON NIESWAND, WACLAW KARPINSKI, THOMAS KIRN, STEFAN SCHAEEL, GEORG SCHWERING und MICHAEL WLOCHAL — I. Physikalisches Institut, RWTH Aachen University

Am Large Hadron Collider am CERN untersuchen Wissenschaftler mithilfe komplexer Detektorsysteme die Vorhersagen des Standardmodells und suchen nach Anzeichen neuer physikalischer Phänomene. Eines dieser Systeme ist das LHCb-Experiment, welches gezielt für die Untersuchung seltener Zerfälle in der B-Physik konzipiert wurde.

Aufgrund der Erhöhung der Strahlenergie und der Luminosität des LHCs nach dem Long Shutdown 2 in 2018/19, müssen Teile des Detektors ausgetauscht und verbessert werden. Zu diesem Zweck wird derzeit ein neues, modulares Tracking-System entwickelt, welches auf szintillierenden Fasern (250 μm) basiert, die durch Silizium-Photomultiplier ausgelesen werden. Insgesamt wurden für das Tracking-System 1024 sechslagige Fasermatten an mehreren Standorten produziert. Für zukünftige Verbesserungen des LHCb-Detektors ist ein mögliches Konzept die Instrumentalisierung des LHCb-Magnetbereiches mit szintillierenden Fasern, welche an klare Fasern gekoppelt werden.

In diesem Vortrag werden die Ergebnisse der Serienproduktion von Fasermatten vorgestellt. Es werden weiterhin Studien zur optischen Ankopplung an klare Fasern und zum Einsatz bei tiefen Temperaturen präsentiert.

T 68.3 Mi 16:30 H08

Characterization of the KATRIN detector wafers with the Iron Bird test setup — ●SEBASTIAN SCHMID for the KATRIN-Collaboration — Institute of Experimental Particle Physics, Karlsruhe Institute of Technology (KIT)

The Karlsruhe TRitium Neutrino experiment (KATRIN) aims to determine the effective mass of the electron anti-neutrino by measuring the β -spectrum of molecular tritium. To reach the intended sensitivity of 0.2 eV/ c^2 the energy spectrum close to the kinematic endpoint is determined precisely. To do so the experiment combines a high-luminosity windowless gaseous tritium source followed by a differential and cryogenic pump section for reduction of the tritium flow with a high resolution MAC-E filter spectrometer system. At the downstream end of the setup the transmitted electrons are detected by a focal plane detector system containing a 148-pixel silicon p-i-n-diode wafer.

A test stand, called Iron Bird, was established in order to examine the characteristics of the KATRIN wafers. Of particular importance is to determine the energy resolution of individual pixels with a ^{241}Am source and to check for electrical shorts between pixels. The Iron Bird utilizes readout electronics and data acquisition system equivalent to the KATRIN main detector. This talk will cover the hardware setup, commissioning and the characterization of the wafers using the Iron

Bird.

This work was supported by the U.S. Department of Energy under award numbers DE-FG02-97ER41020, DE-FG02-97ER41041, DE-FG02-97ER41033, BMBF (05A17VK2), and the HGF.

T 68.4 Mi 16:45 H08

Qualifikation eines Messtands für Sensoren für den neuen ATLAS-Pixeldetektor — JÖRN GROSSE-KNETTER, JÖRN LANGE, ●SILKE MÖBIUS und ARNULF QUADT — II. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen

Für das Upgrade zum High-Luminosity-LHC wird ebenso der ATLAS Detektor überarbeitet, wobei insbesondere der Spurdetektor komplett durch einen reinen Siliziumdetektor ersetzt werden soll. Die erhöhte Luminosität erfordert sowohl strahlenhärtere Komponenten, als auch ein neues Design der Sensoren (insbes. der Segmentgröße), um mit den höheren Okkupanzen umzugehen. Durch die Nähe zum Interaktionspunkt sind diese Anforderungen besonders für den Pixeldetektor eine Herausforderung. Um Prototyp-Sensoren für das Upgrade zu charakterisieren und zu testen, werden Labormessungen an den beteiligten Instituten durchgeführt.

Der Vortrag wird auf die Qualifizierung des Spitzenmessplatzes und metrologischer Messungen in Göttingen für solche Sensorcharakterisierungen eingehen. Ziel ist, möglichst automatisiert Strom-Spannungs- sowie Kapazitäts-Spannungs-Kennlinien aufnehmen zu können sowie mechanische Eigenschaften der Sensoren wie Verbiegung mittels eines Messmikroskops festlegen zu können. Ergebnisse von Messungen mit Prototypen von Sensoren für den Upgrade des ATLAS-Pixeldetektors werden gezeigt.

T 68.5 Mi 17:00 H08

Test System for Service Hybrids of CMS Silicon Strip Modules — CHRISTIAN DZIWO \acute{K} , LUTZ FELD 1 , WACLAW KARPINSKI 1 , KATJA KLEIN 1 , MARTIN LIPINSKI 1 , FRANZ JOSEF NEUS 1 , ●ALEXANDER PAULS 1 , GERHARD PIERSCHEL 1 , OLIVER POOTH 2 , MARIUS PREUTEN 1 , MAX RAUCH 1 , MICHAEL WLOCHAL 1 , and TIM ZIEMONS 2 — 1 . Physikalisches Institut B, RWTH Aachen — 2 . Physikalisches Institut B, RWTH Aachen

The CMS collaboration is developing two-sided silicon strip modules for the second phase of the CMS outer tracker upgrade. This upgrade will enable the CMS experiment to utilize the high luminosity provided by the future HL-LHC. The modules' Service Hybrids are responsible for the high and low voltage distribution on the module and the data connection via optical links to the back-end electronics. During the production a test system for the roughly 20,000 Service Hybrids will be needed. It is designed to test all functions of the Service Hybrids during active thermal cycling. The design is centred around a dedicated test board PCB, which hosts a Raspberry Pi miniature computer, serializer/deserializer ASICs to mimic the readout hybrids' data stream, and components to test the slow control and power distribution features. The design of the system, the test software, and recent measurements with fully functional Service Hybrid prototypes are presented.

T 68.6 Mi 17:15 H08

Building a burn-in crate for the end-cap hybrids of the ATLAS ITk silicon strip detector: developing a cooling system and DCS monitoring — ●MARIANNA LIBERATORE, BEN BRÜERS, INGO BLOCH, and PRISCILLA PANI — DESY, Zeuthen, Germany

The current silicon strip tracking detector (SCT) of the ATLAS experiment at CERN, Switzerland, is not suited to handle the track density and radiation levels that will be present at the high lumi phase of the LHC. Hence, ATLAS is currently preparing for the production of a new tracking detector, called the Inner Tracker (ITk). It will consist of a pixel and a strip part. The strip detector will be composed of barrel and end-cap (EC) modules. Modules consist of the strip sensors and several printed circuit flex boards (Hybrids or power-boards) which host the read-out, control and monitoring chips. To reduce the risk of hybrid failure in the finalized ITk detector due to infant mortality, specific tests, burn-in tests, are performed before assembly of the silicon strip modules. In this talk, the design of a burn-in crate for EC hybrids will be presented. In particular, the focus will be brought on the development of a cooling infrastructure for preliminary tests, as well as a first setup for Low Voltage (LV) and temperature monitoring.

T 68.7 Mi 17:30 H08

Design and commissioning of a temperature-controlled readout station for CMS 2S modules — CHRISTIAN DZIWOK¹, LUTZ FELD², KATJA KLEIN², ALEXANDER PAULS², OLIVER POOTH¹, MARIUS PREUTEN², MAX RAUCH², ●NICK THAMM¹, and TIM ZIEMONS¹ — ¹III. Physikalisches Institut B, D-52056 Aachen — ²I. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen University

During the high luminosity upgrade of the LHC starting in 2024, the CMS experiment gets partly replaced in the Phase-2 Upgrade. Part of this upgrade is the Outer Tracker, which gets exchanged to contribute to the L1-trigger system. The new detector consists of 2S, featuring two strip sensors, and PS silicon modules, which feature one strip and one macro-pixel sensor. These modules get cooled by CO₂ phase-change cooling loops to approximately -30°C to ensure operation while being irradiated. All one thousand modules build by the RWTH Aachen University will be quality controlled, including functionality tests under nominal conditions.

This talk focuses on the design and commissioning of a readout station, which is used to test single modules at operational temperature during prototyping.

T 68.8 Mi 17:45 H08

DAQ and constructional aspects of a burn-in crate for the ATLAS ITk strips end-cap — ●BEN BRÜERS — DESY Zeuthen

For the high luminosity phase of the LHC, the ATLAS collaboration plans to upgrade its current tracking detector with a new, all silicon pixel and strip detector, referred to as Inner Tracker (ITk). The ITk will consist of cylindrical layers in the centre (barrel) and concentric discs on either side of the barrel (end-caps). Large parts (a surface area of 162 m²) of the ITk will be populated with silicon strip sensors. Read-out chips (ABCStar, HCCStar and AMAC) and some

other components will be hosted on printed circuit flex boards (hybrids and power-boards). To reduce the risk of hybrid failure in the finalised ITk detector due to infant mortality, all hybrids are tested intensively for 100 hours at 40°C after production. Only hybrids fulfilling certain quality criteria are installed in ATLAS later. This procedure, called burn-in, will be performed in crates allowing to reach the designed production rates. This talk will summarise the progress of the development of an end-cap hybrid burn-in crate, focussing on DAQ and constructional aspects.

T 68.9 Mi 18:00 H08

Qualifizierung einer temperaturstabilisierten Teststation zur elektrischen Charakterisierung von Siliziumsensormodulen für das CMS-Experiment — TOBIAS BARVICH, FELIX BÖGELSPACHER, ALEXANDER DIERLAMM, ULRICH HUSEMANN, ●ROLAND KOPPENHÖFER, STEFAN MAIER und THOMAS MÜLLER — Institut für Experimentelle Teilchenphysik, Karlsruher Institut für Technologie

Im Rahmen des Phase-2-Upgrades des CMS-Experiments wird der gesamte CMS-Spurdetektor ausgetauscht. Der neue äußere CMS-Spurdetektor wird aus zwei verschiedenartigen Siliziumsensormodulen bestehen (PS- und 2S-Module). Um einen stabilen Betrieb der Module zu gewährleisten, werden die Sensoren mittels eines Kühlsystems bei einer Temperatur von ca. -20°C betrieben. Am Ende des Herstellungsprozesses der Detektormodule in den Produktionszentren muss die Funktionalität der Module unter den späteren Betriebsbedingungen im CMS-Detektor überprüft werden. Das Institut für Experimentelle Teilchenphysik am Karlsruher Institut für Technologie ist eines der Produktionszentren für 2S-Module und hat für die elektrische Charakterisierung der Module eine temperaturstabilisierte Teststation entwickelt. Der Vortrag stellt den Funktionsumfang der entwickelten Station und die Ergebnisse von Messungen mit einem Prototyp eines 2S-Moduls vor.