

T 60: Detektorsysteme

Zeit: Mittwoch 16:45–19:00

Raum: VG 2.102

T 60.1 Mi 16:45 VG 2.102

Schön und gut – Data-Quality-Monitoring bei ATLAS —
 ●ADRIAN VOGEL — Universität Bonn, Nussallee 12, 53115 Bonn

Gute Analysen sind nur mit guten Daten möglich. Um sicherzustellen, dass eventuelle Probleme während der Datennahme und der anschließenden Verarbeitung der Rohdaten keine Auswirkung auf spätere Physikanalysen haben, werden sämtliche Daten des ATLAS-Experiments am LHC ständig überwacht, bevor sie für die allgemeine Verwendung freigegeben werden. In diesem Vortrag wird am Beispiel des ATLAS-TRT die Kette des Data-Quality-Monitorings vom Kontrollraum bis zur wissenschaftlichen Veröffentlichung nachgezeichnet. Insbesondere wird das Konzept der „Data-Quality-Defekte“ vorgestellt, die im Jahr 2011 bei ATLAS eingeführt wurden.

T 60.2 Mi 17:00 VG 2.102

Kalibration der Compton-Polarimeter am ILC — ●BENEDIKT VORMWALD^{1,2} und JENNY LIST¹ — ¹DESY, 22603 Hamburg — ²Universität Hamburg, Inst. f. Exp.-Physik, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

An Leptoncollidern, wie dem ILC, werden polarisierte Teilchenstrahlen zur Kollision gebracht. Es ist also essentiell neben der Strahlenergie auch die Strahlpolarisation mit höchster Präzision zu messen. Dies geschieht am ILC mit Compton-Polarimetern, die polarisationsabhängig gestreute Elektronen bzw. Positronen mit Gas-Čerenkov-Detektoren nachweisen.

Die Genauigkeit der Polarimeter ist maßgeblich durch das nichtlineare Verhalten der Photomultiplier limitiert. Daher bedarf es einer sehr präzisen Kalibration, um das angestrebte Ziel einer bisher unerreichten Genauigkeit von $\frac{\sigma_P}{P} = 0,25\%$ zu ermöglichen.

Es wird ein Kalibrationssystem vorgestellt, bei dem sehr kurze LED-Pulse zur Kalibration der Photomultiplier verwendet werden. Besonderes Augenmerk liegt hierbei auf der Entwicklung eines LED-Treibers, der entsprechend kurze und stabile Pulse erzeugen kann und über den benötigten dynamischen Bereich in der Pulsintensität von zwei bis drei Größenordnungen verfügt. Ein Design des LED-Treibers und die mögliche Integration in die Polarimeter wird präsentiert.

Zudem werden erste Ergebnisse eines Kalibrationsverfahrens mit differentiellen Lichtsignalen diskutiert, das es ermöglicht die differentielle Nichtlinearität von Photomultipliern im Promillbereich zu messen, ohne eine absolute Kalibration der Lichtquelle vorauszusetzen.

T 60.3 Mi 17:15 VG 2.102

Entwicklung eines Quarz-Čerenkov-Detektors für Polarimetrie am ILC — ●ANNIKA VAUTH^{1,2} und JENNY LIST¹ — ¹DESY, 22603 Hamburg — ²Universität Hamburg, Inst. f. Exp.-Physik, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

Am geplanten International Linear Collider (ILC) sollen polarisierte Elektronen- und Positronenstrahlen zur Kollision gebracht werden. Zur präzisen Beschreibung der e^+e^- -Wechselwirkung am Kollisionspunkt ist eine Messung der Strahlpolarisation mit einer bislang noch nie erreichten Genauigkeit von $\Delta P/P = 0,25\%$ erforderlich.

Zu diesem Zweck sind Compton-Polarimeter vorgesehen, in denen die durch ein Spektrometer in eine Ortsverteilung transformierte Energieverteilung der gestreuten Elektronen mithilfe von Čerenkov-Detektoren nachgewiesen wird.

In diesem Vortrag geht es um ein mögliches Detektordesign mit Quarz als Čerenkov-Medium. Die gegenüber den in der Polarimetrie üblichen Gasen deutlich höhere Lichtausbeute in Quarz bietet die Gelegenheit zum Bau eines „selbstkalibrierenden“ Detektors: die große Anzahl von detektierten Photonen pro Comptonelektron könnte es ermöglichen, die Anzahl der Comptonelektronen pro Kanal direkt aufzulösen. Das würde es gestatten, über die Abstände der Einzelpeaks die Verstärkung der Photodetektoren während der Datennahme zu kalibrieren.

T 60.4 Mi 17:30 VG 2.102

A timing detector for the ATLAS AFP project — MICHAEL DUEREN, HASKO STENZEL, KRISTOF KREUTZFELDT, and ●YONG LIU — I. Phys. Inst., Univ. Giessen, 35392 Giessen, Germany

The ATLAS Forward Proton (AFP) project is an upgrade plan to operate detectors continuously at high instantaneous luminosities of up to $10^{34} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ in the vicinity of the beam and measure precisely

very forward protons at ATLAS in conjunction with the corresponding central detectors as a means to study Standard Model physics and to search for new physics phenomena.

AFP consists of movable beam pipes housing silicon pixel tracking detectors and fast timing detector at ~ 220 m upstream and downstream of the ATLAS interaction point. One prototype of the fast timing detector exploits quartz Čerenkov radiators coupled to a digital silicon photomultiplier. This presentation will focus on the design of this prototype and results of testbeam measurements.

T 60.5 Mi 17:45 VG 2.102

Monte Carlo Simulation zur Optimierung des XENON1T Detektor-Designs — ●STEFAN BRÜNNER für die XENON-Kollaboration — Max-Planck-Institut für Kernphysik

Eine der größten Herausforderungen an die aktuelle Astroteilchenphysik ist die Suche nach Dunkler Materie. Experimente auf Basis von flüssigen Edelgasdetektoren, wie der XENON100 Detektor, zählen dabei zu den vielversprechendsten Strategien um sogenannte Weakly Interacting Particles (kurz WIMPs), als nicht-baryonische Kandidaten für Dunkle Materie, direkt zu messen. Um einerseits einen auch für kleine Rückstoßenergien empfindlichen Detektor zu schaffen ist es erforderlich den Gamma- und Neutronen-Background möglichst gering zu halten. Andererseits stellt eine hohe Sensitivität aber auch eine große Herausforderung an die Kalibration des Detektors dar, denn die genaue Bestimmung der Diskriminationsbänder wird durch geringere Statistik erschwert. Zur Klärung dieser und weiterer Fragestellungen im Bereich zur Detektoroptimierung und Datenanalyse im XENON Projekt bilden Monte Carlo Simulationen ein bewährtes und unerlässliches Mittel. Erkenntnisse dieser Simulationen sollen in das Nachfolgeprojekt XENON1T einfließen und damit einen Detektor ermöglichen, welcher tief in theoretisch motivierte Bereiche des WIMP-Kern-Wirkungsquerschnittes eindringt.

T 60.6 Mi 18:00 VG 2.102

Inbetriebnahme des KATRIN Fokalebenen-detektors am KIT — ●FABIAN HARMS für die KATRIN-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie

Das Ziel des Karlsruher Tritium Neutrino Experiments ist die Bestimmung der Ruhemasse des Elektron-Antineutrinos mit einer bisher unerreichten Sensitivität von $0,2 \text{ eV}/c^2$. Der KATRIN Fokalebenen-detektor besitzt die Aufgabe, die in einem elektrostatischen Spektrometer transmittierten Beta-Elektronen aus dem Tritiumzerfall mit ihren Energien bis zum Endpunkt von $18,6 \text{ keV}$ nahezu untergrundfrei nachzuweisen. Dazu wird u.a. eine Nachbeschleunigungselektrode, ein Vetosystem sowie rauscharme Verstärkungselektronik genutzt. Zudem ist das gesamte Detektorsystem aus Materialien mit möglichst geringer Eigenaktivität konzipiert. Der Detektor selbst ist ein großflächig segmentierter Silizium-Wafer mit einem Durchmesser von 90 mm und 148 gleichgroßen Pixeln. Das System wurde an der University of Washington entwickelt und inzwischen am KIT installiert. In diesem Beitrag wird das Gesamtsystem vorgestellt, sowie das Ergebnis der Erstinbetriebnahme und die sich daraus ergebenden Verbesserungen zur weiteren Untergrundreduzierung für den endgültigen Aufbau am KIT erläutert. Diese Arbeit wird gefördert durch das BMBF unter Kennzeichen 05A11VK2 und die Helmholtzgesellschaft.

T 60.7 Mi 18:15 VG 2.102

Studien zu einem DCS-Chip für den ATLAS-Pixel-detektor im HL-LHC — ●LUKAS PÜLLEN, JENNIFER BOEK, SUSANNE KERSTEN, PETER KIND, PETER MÄTTIG und CHRISTIAN ZEITNITZ — Bergische Universität Wuppertal

Für das geplante Upgrade des LHC zum HL-LHC (High Luminosity Large Hadron Collider) ist als innerste Komponente ein neuer Pixel-detektor für das ATLAS Experiment geplant. Dieser neue Pixel-detektor benötigt zum sicheren Betrieb ein völlig neues Kontrollsystem, welches zur Zeit an der Bergischen Universität Wuppertal entwickelt wird. Dabei müssen Teile des Kontrollsystems in unmittelbarer Nähe zum Detektor platziert werden. Aufgrund der hohen Strahlenbelastung in der Nähe des Kollisionspunktes und des geringen Platzangebotes im Pixel-detektor werden Anwendungsspezifische Integrierte Schaltkreise (ASICs) zur Kontrolle des Detektors und zur Überwachung der Umgebungseigenschaften entworfen. Einer dieser Chips, der DCS-Chip,

wurde Mitte dieses Jahres einem Bestrahlungstest unterzogen. Dieser Test und die dazugehörigen Ergebnisse sollen in diesem Vortrag erläutert werden. Außerdem wurde in den letzten Monaten eine weitere Studie über Referenzspannungsquellen in Form einer Chipsubmission gestartet, welche ebenfalls im Rahmen dieses Vortrags vorgestellt werden soll.

T 60.8 Mi 18:30 VG 2.102

Prototyp eines strahlenharten DCS-Controllers für den ATLAS Pixeldetektor am HL-LHC — ●JENNIFER BOEK, SUSANNE KERSTEN, PETER KIND, PETER MÄTTIG, LUKAS PÜLLEN und CHRISTIAN ZEITNITZ — Bergische Universität Wuppertal

Der innerste Detektor des ATLAS-Experiments am Large Hadron Collider ist der Pixeldetektor. Im Rahmen des Luminositätsupgrades zum HL-LHC ist eine Erneuerung des Pixeldetektors notwendig, welche auch ein komplett neues Detektorkontrollsystem (DCS) erfordert. Unter Berücksichtigung der Materialreduktion im Detektorvolumen und eines absolut zuverlässigen Betriebs des Kontrollsystems in der Strahlungsumgebung, wird ein DCS-Netzwerk entwickelt. Eine Komponente dieses Netzwerkes ist der DCS-Controller, welcher eine Brücke in der Kommunikation verschiedener Bussysteme bildet. Im Vortrag wird der neue Prototyp des DCS-Controllers mit Hinblick auf die Absicherung gegenüber Single Event Upsets vorgestellt.

T 60.9 Mi 18:45 VG 2.102

Beam Conditions Monitors at CMS and LHC using Diamond Sensors — ●MARIA HEMPEL^{1,2}, MARIA-ELENA CASTRO-CARBALLO¹, WOLFGANG LOHMANN^{1,2}, WOLFGANG LANGE¹, ROBERT VAL WALSH³, and OLGA NOVGORODOVA¹ — ¹Desy-Zeuthen, Platanenallee 6, 15738 Zeuthen — ²Brandenburgische Technische Universität Cottbus, Konrad-Wachsmann-Allee 1, 03046 Cottbus — ³Desy-Hamburg, Notkestraße 85, 22607 Hamburg

The Fast Beam Conditions Monitor (BCM1F) is a particle detector based on diamonds. Eight modules comprising a single crystal diamond, front-end electronics and an optical link are installed on both sides of the interaction point inside the tracker of the CMS detector. The back-end uses ADCs, TDCs and scalers to measure the amplitudes, arrival time and rates of beam-halo particles and collision products. These data are used to protect the inner tracker from adverse beam conditions, perform a fast monitoring of the luminosity and e.g. beam-gas interactions. Recently two additional BCM1F modules have been installed at other positions of the LHC to supplement the beam-loss monitors by a flux measurement with nanosecond time resolution. In the talk essential parameters of the system are presented and examples of beam conditions monitoring are reported.