

T 68: Detektorsysteme II

Zeit: Mittwoch 14:00–16:00

Raum: HG ÜR 1

T 68.1 Mi 14:00 HG ÜR 1

Simulationen der Detektorantwort von Siliziumdetektoren auf niederenergetische β -Strahlung — ●PASCAL RENSCHLER für die KATRIN-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für experimentelle Kernphysik (IEKP)

Das Karlsruhe Tritium Neutrinoexperiment (KATRIN) zur Bestimmung der Neutrinomasse aus der Kinematik des Tritiumzerfalls mit einer Sensitivität von $m_{\nu} < 0,2 \text{ eV}/c^2$ basiert auf einer fensterlosen gasförmigen Tritiumquelle, einem hochauflösenden System zweier elektrostatischer Retardierungsspektrometer (MAC-E-Filter) und einem grossflächigen, ortsauflösenden Siliziumdetektor. Die Detektorantwort auf β -Elektronen mit $0 \text{ keV} < E_e < 18,6 \text{ keV}$ ist abhängig von Einfallenergie, Einfallswinkel, Totschicht- und Rückstreueffekten. Eine detaillierte event-by-event Simulation wird vorgestellt, die elastische und inelastische Streuung, sowie Ionisation, Relaxation und kollektive Anregungen berücksichtigt. Für die inelastischen Wirkungsquerschnitte sind wahlweise das Bethe-Fano und das Penn Modell implementiert. Die Ergebnisse der Simulation werden mit experimentellen Daten und anderen verfügbaren Simulationen verglichen. Gefördert vom Sonderforschungsbereich Transregio 27 „Neutrinos and Beyond“ und dem Karlsruhe House of Young Scientists (KHYS).

T 68.2 Mi 14:15 HG ÜR 1

IceCube Systematic Errors Investigation: Simulation of the Ice — ELISA RESCONI¹, ANNE SCHUKRAFT², and ●MARTIN WOLF¹ for the IceCube-Collaboration — ¹Max Planck Institute for Nuclear Physics, Heidelberg, Germany — ²RWTH Aachen University, Germany

IceCube is a neutrino observatory for astroparticle and astronomy research at the South Pole. It uses one cubic kilometer of Antarctica's deepest ice (1500m-2500m in depth) to detect Cherenkov light, generated by charged particles traveling through the ice, with an array of phototubes encapsulated in glass pressure spheres. The arrival time as well as the charge deposited of the detected photons represent the base measurements that are used for track and energy reconstruction of those charged particles. The optical properties of the deep antarctic ice vary from layer to layer. Measurements of the ice properties and their correct modeling in Monte Carlo simulation is then of primary importance for the correct understanding of the IceCube telescope behavior.

After a short summary about the different methods to investigate the ice properties and to calibrate the detector, we will show how the simulation obtained by using this information compares to the measured data and how systematic errors due to uncertain ice properties are determined in IceCube.

T 68.3 Mi 14:30 HG ÜR 1

Inbetriebnahme und Weiterentwicklung der ATLAS Rekonstruktionssoftware mit ersten Daten — ●MICHAEL BÖHLER, PHILIP BECHTLE und DAVID COTE — DESY, Hamburg, Germany

Um die ATLAS Rekonstruktionssoftware ausgiebig zu testen und gegebenenfalls weiterzuentwickeln, wurden bereits vor den ersten Kollisionen am Large Hadron Collider (LHC) Daten kosmischer Myonen aufgezeichnet und rekonstruiert. Seit November 2009 liefert der LHC erste Kollisionen mit einer Schwerpunktsenergie von 900 GeV und mehr. Diese ersten Daten wurden dann als weiterer Schritt zur Validierung der ATLAS Rekonstruktionssoftware eingesetzt. Dieser Vortrag gibt eine kurze Übersicht über die offline-Rekonstruktionssoftware und Softwareentwicklungen während der Inbetriebnahme des Detektors.

Damit die Software kontinuierliche weiterentwickelt werden kann und die Datennahme trotzdem mit einer stabil arbeitenden Software gewährleistet ist, verfügt ATLAS über eine Vielzahl von Software-Releases, die parallel entwickelt werden.

Es wird eine kurze Übersicht über die laufenden Aktivitäten im Bereich der ATLAS Software und der Releaseinfrastruktur gegeben. Der Datenfluss und die Datenprozessierung wird beschrieben und die Struktur der "KernRekonstruktionssoftware" wird im Detail erklärt. Eine datengesteuerte Auto-Konfiguration der Rekonstruktion wurde entwickelt. Diese erwies sich, aufgrund der ständig wechselnden Bedingungen während der Inbetriebnahme, als außerordentlich nützlich. Auch für die langfristige Datennahme wird die Auto-Konfiguration der Rekonstruktion eingesetzt und weiterentwickelt werden.

T 68.4 Mi 14:45 HG ÜR 1

Determination of the ATLAS Pixel Detector Timing from Collision Data* — PETER BUCHHOLZ¹, ●ISKANDER IBRAGIMOV¹, and MICHAEL KÖHLER² — ¹Universität Siegen — ²Universität Freiburg

The ATLAS Pixel Detector is the innermost tracking detector of the ATLAS experiment at the Large Hadron Collider (LHC) at CERN. It is built using a hybrid silicon pixel detector technology and consists of 1744 identical modules with in total 80 million readout channels. The detector must distinguish signal hits from two subsequent bunch crossings with the time interval of 25 ns (or 1 BC) at the full LHC luminosity. Because of the timewalk effect in the FE electronics the phase of the clock in each module has to be properly adjusted within this time window to sample collision data without losing efficiency. This can be achieved using hit information from particle tracks together with the precise knowledge of timing behavior and charge calibration from the dedicated calibration measurements.

The Pixel Detector modules were preliminary adjusted using measured propagation delays in the clock and trigger distribution circuitry. The overall detector timing adjustment within 5 BC was verified using the 2008 cosmic-ray data. With the collision data, which is the actual reference for the adjustment, the sub-BC timing can be determined with a few nanoseconds precision. In the talk the algorithm for the timing determination will be explained and the results with the first collision data will be presented.

* This work was supported in part by BMBF

T 68.5 Mi 15:00 HG ÜR 1

Alignment des inneren ATLAS Spurdetektors mit ersten LHC-Daten — ●TOBIAS GÖTTFERT, SIEGFRIED BETHKE, GIORGIO CORTIANA, STEFAN KLUTH, RICHARD NISIUS und JOCHEN SCHIECK — MPI für Physik (Werner-Heisenberg-Institut), München

Die präzise Bestimmung der Positionen aller Detektorelemente des inneren Spurdetektors von ATLAS („Alignment“) ist für die akkurate Rekonstruktion der Spuren geladener Teilchen sowie des primären und weiterer Wechselwirkungspunkte vonnöten. Mehrere tausend Detektorelemente müssen hierbei auf wenige Mikrometer genau lokalisiert werden. Diese Genauigkeit wird mit spurbasierten Alignmentmethoden erreicht. Am MPP wurde hierfür der Local- χ^2 -Algorithmus entwickelt.

Es werden die Anstrengungen im Vorfeld des LHC-Starts dargestellt, die mit Hilfe kosmischer Myonen den inneren Detektor bereits voralignieren konnten. Daran anknüpfend wird die Analyse der ersten Kollisionsdaten und die damit erreichte Genauigkeit des spurbasierten Alignments vorgestellt.

T 68.6 Mi 15:15 HG ÜR 1

Alignment des CMS-Spurdetektors — ●JULA DRAEGER¹, GERO FLUCKE², ROBERT KLANNER¹ und PETER SCHLEPER¹ — ¹Universität Hamburg — ²DESY, Hamburg

Der CMS-Siliziumspurdetektor besteht aus über 16.600 Streifen- und Pixelmodulen, deren Positionen auf eine Präzision von einigen Mikrometern bestimmt werden müssen, um die für Physikanalysen notwendige Präzision zu erreichen. Dies geschieht im spurbasierten Alignment durch die simultane Minimierung des χ^2 -Beitrags vieler Teilchenspuren. Verwendet wird der Millepede-II-Algorithmus, welcher die simultane Bestimmung der Spurparameter sowie der Alignmentkonstanten erlaubt. Nach einem ersten Alignment mit Myonspuren aus der kosmischen Höhenstrahlung im Jahr 2008/2009 stehen erste Datensätze aus Kollisionsereignissen für das Alignment zur Verfügung. Diese wurden für ein erstes Alignment auf Subdetektorebene verwendet, wobei im Besonderen der Einfluss der Spurqualität berücksichtigt wurde. Desweiteren wurden die ermittelten Geometriekorrekturen im Hinblick auf χ^2 -invariante Verformungen untersucht.

T 68.7 Mi 15:30 HG ÜR 1

Bestimmung der Alignmentpräzision des CMS-Spurdetektors — ●JOHANNES HAUKE, CLAUS KLEINWORT, RAINER MANKEL und GERO FLUCKE — DESY, Hamburg

Der Spurdetektor des CMS-Experimentes am LHC-Beschleuniger besteht komplett aus Silizium-Halbleiter-Detektoren. Das für Physikanalysen relevante Auflösungsvermögen hängt entscheidend von der präzisen Bestimmung der Positionen und Orientierungen der 16588 De-

tektormodule ab. Dieses Alignment ist mittels moderner Algorithmen beherrschbar, wie Studien an Simulationen und ersten Daten belegen.

Viele Physikanalysen, insbesondere solche die vertexbasierte "b-tagging"-Methoden verwenden, benötigen eine präzise Abschätzung der effektiven Ortsauflösung. Diese wird entscheidend von der intrinsischen Ortsauflösung, der Alignmentpräzision und dem Einfluss der Spurrekonstruktion bestimmt. Eine Methode zur saubereren Trennung dieser Effekte und anschließender Bestimmung der Alignmentpräzision wurde entwickelt und wird in diesem Vortrag diskutiert. Das Leistungsvermögen dieses Verfahrens wird anhand simulierter und aufgezeichneter Daten erläutert.

T 68.8 Mi 15:45 HG ÜR 1

Verwendung der Daten des Laser Alignment Systems für das spurbasierte Alignment des CMS-Spurdetektors — •KOLJA KASCHUBE¹, GERO FLUCKE² und PETER SCHLEPER¹ — ¹Institut für

Experimentalphysik, Universität Hamburg — ²DESY, Hamburg

Der Siliziumspurdetektor des CMS-Experiments verfügt über ein fest installiertes Laser Alignment System (LAS), das relative Positionen von ausgewählten Komponenten des Detektors misst. Das LAS umfasst 40 Laserstrahlen, die auf insgesamt 434 Siliziumstreifenmodule im Barrel und in den Endkappen des Spurdetektors treffen. Die Position eines Lasers auf einem Modul ist mit einer absoluten Genauigkeit von ca. 70 μm bestimmbar.

Das spurbasierte Alignment benutzt Teilchenspuren, um unter Minimierung des χ^2 der Spurfits die Ausrichtung der Module zu bestimmen. Zur Verwendung der LAS-Messungen für das spurbasierte Alignment wird ein spezialisierter Spurfitt auf die Messungen einzelner Laserstrahlen angewendet. Als komplementärer Datensatz zu Kollisionsdaten können die LAS-Daten zu einer Verbesserung der Genauigkeit des Alignments führen, v.a. durch die Bestimmung der relativen Positionen der Barrel- und Endkappen-Detektoren.