

T 66: Kalorimeter II

Zeit: Donnerstag 16:45–19:00

Raum: JUR N

T 66.1 Do 16:45 JUR N

Studie mit einer Gewichtungsmethode zur Verbesserung der Energiemessung für das Upgrade des hadronischen Kalorimeters von CMS — VLADIMIR ANDREEV¹, KERSTIN BORRAS¹, DIRK KRÜCKER¹, ISABELL MELZER-PELLMANN², PETER SCHLEPER¹ und MATTHIAS STEIN¹ — ¹DESY, Hamburg — ²Uni, Hamburg

Der Large Hadron Collider (LHC) hat Ende 2009 seinen Betrieb aufgenommen. Er ermöglicht die Untersuchung noch offener Rätsel, wie zum Beispiel die Existenz supersymmetrischer Teilchen und des Higgs-Bosons, die Vereinigung der fundamentalen Kräfte oder die Existenz von Extradimensionen. CMS ist eines der beiden großen Experimente am LHC, das die Parameter der in den Strahlkollisionen produzierten Teilchen mit hoher Präzision vermessen wird. Das hadronische Kalorimeter ist dabei insbesondere für die Bestimmung der Energie von hadronischen Teilchen zuständig.

Für das geplante Detektor-Upgrade (Phase 1) wird diskutiert, die longitudinale Granularität des hadronischen Kalorimeters bis zu einem Faktor vier zu erhöhen. Dies ermöglicht die Anwendung von Gewichtungsmethoden zur Verbesserung der Energiemessung. In dem Vortrag wird die Studie einer Methode präsentiert, welche auf tabellarischen Gewichten basiert. Mit Hilfe dieser Studie soll das Potenzial zur Verbesserung der Energieauflösung und der Linearität des hadronischen Kalorimeters von CMS untersucht und gegebenenfalls eine optimale Auslese-Konfiguration für das geplante Upgrade bestimmt werden.

T 66.2 Do 17:00 JUR N

Untersuchung von Hadronischen Schauern im CALICE AHCAL Prototyp — ALEXANDER KAPLAN für die CALICE-Germany-Kollaboration — Kirchoff Institut für Physik, Universität Heidelberg — FLC, DESY Hamburg

Die in der CALICE Kollaboration für einen Detektor an einem zukünftigen e^+e^- Linearbeschleuniger entwickelten Kalorimeterprototypen eignen sich aufgrund ihrer feinen longitudinalen und transversalen Segmentierung für detaillierte Untersuchungen von Teilchenschauern. Anders als elektromagnetische Schauer sind Hadronenschauer aufgrund der Natur der starken Wechselwirkung komplizierter und weniger verstanden. Ihr elektromagnetische Anteil unterliegt starken Schwankungen, was einen direkten Einfluss auf Energieauflösung nichtkompensierender hadronischer Kalorimeter hat. Existierende Modelle machen teilweise widersprüchliche Voraussagen bezüglich der Zusammensetzung von Hadronenschauern sowie deren Form und Entwicklung im Kalorimeter. Im Vortrag werden Untersuchungen von Schauern im AHCAL Prototyp gezeigt. Die Daten wurden im Teststrahlbetrieb mit Pionen am CERN und am Fermilab aufgenommen. Mithilfe von Schauerprofilen und Clustering-Algorithmen werden Größen bestimmt, die im Zusammenhang mit der Zusammensetzung und der Physik der Schauerentwicklung stehen und den Vergleich von Daten und Monte Carlo Simulationen ermöglichen.

T 66.3 Do 17:15 JUR N

Softwarekompensation für hadronische Schauer mit den CALICE-Kalorimetern — KATJA SEIDEL für die CALICE-Germany-Kollaboration — Max-Planck-Institut für Physik, Föhringer Ring 6, 80805 München — Excellence 'Cluster Universe', TU München, Boltzmannstr. 2, 85748 Garching

Die CALICE-Kollaboration hat Prototypen hochgranularer elektromagnetischer und hadronischer Kalorimeter entwickelt, um Technologien für Detektoren an zukünftigen Elektron-Positron-Kollidern zu untersuchen. Diese Kalorimeter wurden in Teilchenstrahlen am CERN und am Fermilab getestet. Wir präsentieren Ergebnisse von Analysen hadronischer Ereignisse mit den CALICE-Kalorimetern, bestehend aus einem Silizium-Wolfram ECAL, einem Szintillator-Stahl HCAL sowie einem Szintillator-Stahl Tail Catcher. Die Szintillatoren, im HCAL kleine Zellen, im Tail Catcher lange Streifen, werden mit Silizium Photomultipliern ausgelesen. Die hohe Granularität aller Detektoren ermöglicht die Anwendung von Gewichtungs-Algorithmen, die hadronische und elektromagnetische Komponenten unterschiedlich behandeln. Dadurch wird eine deutliche Verbesserung der Energieauflösung und der Linearität des Detektors erreicht. Ergebnisse zur Energieauflösung der CALICE Detektoren mit verschiedenen Gewichtungsmethoden und Neuronalen Netzen, sowie der Vergleich mit Simulationen, werden diskutiert.

T 66.4 Do 17:30 JUR N

Elektromagnetische Schauer in einem hochgranularen hadronischen Kalorimeter — PHILIPP KLENZE für die CALICE-Germany-Kollaboration — Max-Planck-Institut für Physik, Föhringer Ring 6, 80805 München, Deutschland — Excellence Cluster 'Universe', TU München, Boltzmannstr. 2, 85748 Garching

Die CALICE-Kollaboration entwickelt hochgranulare elektromagnetische und hadronische Kalorimeter für Detektorsysteme an zukünftigen e^+e^- Collidern, basierend auf der Ereignisrekonstruktion mit Particle Flow Algorithmen. Die Strahltests des ersten Physikprototypen des analogen Hadron Kalorimeters (AHCAL) wurden Mitte 2009 am Fermilab abgeschlossen. Das Kalorimeter besteht aus 2 cm dicken Stahlabsorberplatten und kleinen Szintillator-Kacheln mit einer Größe von $3 \times 3 \text{ cm}^2$ bis $12 \times 12 \text{ cm}^2$, die einzeln mit SiPMs ausgelesen werden.

Wir präsentieren eine erste Analyse der 2009 mit dem AHCAL ohne zusätzliches elektromagnetisches Kalorimeter genommenen Elektronen-Daten. Diese Daten erweitern den bereits verfügbaren Datensatz hin zu niedrigeren Energien im Bereich von 1 GeV bis 20 GeV. Der Vergleich mit Simulationen liefert wichtige Informationen über das Detektorverständnis, insbesondere zur Korrektur des Sättigungsverhaltens der SiPMs bei hohen Signalamplituden für Zellen im Maximum der elektromagnetischen Schauer.

T 66.5 Do 17:45 JUR N

Analysis of electromagnetic and hadronic showers in CALICE Analog Hadron Calorimeter prototype (AHCAL) — SERGEY MOROZOV^{1,2} and ERIKA GARUTTI² for the CALICE-Germany-Collaboration — ¹University of Hamburg, 20355 Hamburg — ²DESY, 22607 Hamburg

To evaluate technologies for International Linear Collider (ILC) calorimetry and fulfill the physics program demands, the CALICE collaboration has constructed a highly granular analog hadron calorimeter prototype (AHCAL) based on scintillator tiles with individual silicon photo-multiplier (SiPM) read out. This detector has been tested extensively in particle beams at DESY, CERN and Fermilab. The imaging capabilities of this detector provide 3D information of hadronic showers with unprecedented resolution and will thus help to constrain hadronic shower models in simulation codes. The high granularity also opens up the possibility for improved energy resolution achieved with energy weighting or the Particle Flow reconstruction (PFA) algorithms. Longitudinal and transverse shower profiles of hadronic events was compared to simulations with a variety of different models. The analysis of electromagnetic showers in AHCAL will be presented to demonstrate the detector understanding and calibration validation as well as improving the linearity of energy reconstruction.

T 66.6 Do 18:00 JUR N

Optimierung des LED-Kalibrationssystems der SiPM-Auslese von Szintillatorkacheln — JULIA FISCHER, LUKAS PÜLLEN, JULIAN SAUER, SEBASTIAN WEBER und CHRISTIAN ZEITNITZ für die CALICE-Germany-Kollaboration — Bergische Universität Wuppertal

Für einen Detektor an einem zukünftigen Linearcollider wird ein fein segmentiertes Kalorimeter benötigt, sodass, unter Verwendung der Particle-Flow-Analyse, eine bisher unerreichte Jetenergieauflösung erreicht werden kann.

Die CALICE-Kollaboration entwickelt ein solches hadronisches Kalorimeter auf der Basis von Szintillatorkacheln mit Silizium-Photomultiplier-Auslese. An der Universität Wuppertal wurde ein Teststand zur systematischen Untersuchung des Auslesesystems, mit Schwerpunkt auf die LED-gestützte-Interkalibration der Silizium-Photomultiplier, entwickelt und in Betrieb genommen.

Der Messbetrieb umfasst generische Untersuchungen der Kachelhomogenität sowie der Temperaturabhängigkeit. Des Weiteren wird eine hardwareseitige Optimierung des Kalibrationssystems bezüglich der LED-Auswahl und der Ansteuerung vorangetrieben.

Vorgestellt wird der Teststand, sowie Ergebnisse verschiedener Messreihen und Optimierungen.

T 66.7 Do 18:15 JUR N

Das Reinheits-Überwachungssystem der Flüssig-Argon-Kalorimeter des ATLAS-Detektors — EUGEN ERTEL, CAR-

TEN HANDEL, STEFAN TAPPROGGE und DANIEL WICKE — Institut für Physik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Staudingerweg 7, 55099 Mainz

Am ATLAS-Detektor (LHC am CERN) werden zur Messung von Teilchenenergien Flüssig-Argon-Kalorimeter eingesetzt. Da das Signal proportional zur durch die Schauerteilchen verursachten Ionisation im flüssigen Argon ist, führt jede Verunreinigung durch elektronegative Moleküle zu einer Verkleinerung der Signalamplitude und zu einer Verschlechterung der Energieauflösung.

Um die Reinheit zu messen und zu überwachen, sind Reinheitsmonitore in den Kalorimetern platziert. Dort wird mit monoenergetischen Quellen (^{241}Am und ^{207}Bi) eine bekannte Anzahl an Ladungsträgern in Ionisationskammern erzeugt und im el. Feld beschleunigt. Die Messung der, durch die driftende Ladung verursachte, Signalamplitude ermöglicht die Berechnung der Reinheit.

In diesem Vortrag wird ein Überblick über das Reinheitssystem gegeben, einige Besonderheiten der Reinheitsmessung im ATLAS-Detektor vorgestellt und der aktuelle Status der Langzeitmessung diskutiert.

T 66.8 Do 18:30 JUR N

Korrektur der Energiemessung des Flüssig-Argon-Kalorimeters von ATLAS für Elektroden mit reduzierter Hochspannung. — •FRANK SEIFERT, XAVIER PRUDENT und ARNO STRAESSNER — Institut für Kern- und Teilchenphysik, Zellescher Weg 19, 01069 Dresden

Die Energiemessung von Teilchen im Flüssig-Argon-Kalorimeter des ATLAS-Detektors am LHC basiert auf der Ionisation von Argonatomen durch die Teilchen und ihre Schauer. Aufgrund der an die Kupfer-Elektroden angelegten Hochspannung driften die erzeugten Elektronen und Ionen im zugehörigen elektrischen Feld. Diese bewegten Ladungen indizieren ein Signal proportional zur deponierten Energie. Einige

Auslesekanäle können jedoch nur mit reduzierter Hochspannung betrieben werden, was zu geringeren Driftgeschwindigkeiten und damit zu kleineren Signalen führt. Die gemessene Energie muss entsprechend korrigiert werden, wobei die genaue Schauerposition sowie die Segmentierung des Kalorimeters berücksichtigt wird. Im Vortrag wird eine lokale Korrekturmethode auf Niveau einzelner Kalorimeter-Zellen für das elektromagnetische Barrel- und Endkappenkalorimeter des ATLAS-Detektors vorgestellt.

T 66.9 Do 18:45 JUR N

Berücksichtigung von Pileup bei der Clusterbildung im ATLAS LAr-Kalorimeter — •CHRISTOPH RUWIEDEL, JUERGEN KROSEBERG und NORBERT WERMES — Physikalisches Institut, Universität Bonn, Nussallee 12, 53115 Bonn

Bei hohen Luminositäten, wie sie für den LHC vorgesehen sind, werden Effekte von Pileup aus Minimum-Bias-Ereignissen, die zeitnah zum getriggerten Ereignis stattfinden, eine wichtige Rolle spielen. Bei der Bildung topologischer Cluster wird die Verbreiterung der Zellenergieverteilungen in Anwesenheit von Pileup als zusätzlicher Beitrag zum Rauschen berücksichtigt. Die Breite der Zellenergieverteilungen in zufällig getriggerten Ereignissen definiert die Schwellen, die zur Zellselektion verwendet werden.

Ohne Pileup werden Beiträge aus Rauschen, die die positiven Schnitte passieren, im Mittel durch Beiträge aus Zellen mit negativer Energie ausgeglichen. Da die Zellenergieverteilungen in Anwesenheit von Pileup nicht symmetrisch sind, muss die Clusterbildung angepasst werden, um keine systematische Verschiebung der Jetenergie durch Rauschen einzuführen.

Die Anpassung der Clusterbildung wird diskutiert und Ergebnisse für die Jetresponse in QCD-Dijet und $t\bar{t}$ Ereignissen werden präsentiert.