

T 108: Kalorimeter 2

Zeit: Donnerstag 16:45–18:50

Raum: P12

Gruppenbericht

T 108.1 Do 16:45 P12

Status der CALICE - Hadronkalorimeter-Entwicklung — ●OSKAR HARTBRICH für die CALICE-Kollaboration — DESY, Notkestrasse 85, 22607 Hamburg — Bergische Universität Wuppertal, Gaußstrasse 20, 42119 Wuppertal

Experimente an einem zukünftigen Leptonbeschleuniger stellen hohe Anforderungen an die Energieauflösung ihrer Kalorimetersysteme. Ein Ansatz die Messung der Jetenergie zu verbessern sind sogenannte *Particle Flow* Algorithmen, welche eine hohe Granularität der Kalorimetersysteme voraussetzen. Die *CALICE* Kollaboration entwickelt Konzepte und Prototypen fuer *Particle Flow* optimierte Kalorimeter mit verschiedenen Auslesetechnologien. Das *CALICE Analogue Hadron Calorimeter* (AHCAL) basiert auf 3×3 cm großen Szintillatorkacheln mit Siliziumphotomultiplier-Auslese. Die Leistungsfähigkeit und Eignung der Technologie wurde bereits in einem 1 m³ großen Prototyp in mehreren Publikationen demonstriert.

Der aktuelle Fokus der Entwicklung, mit führender Bedeutung deutscher Gruppen, liegt auf einem Prototypen der zweiten Generation, der die vollständige Skalierbarkeit des Konzepts auf einen kompletten Detektor demonstrieren soll. Hohe Bedeutung hat darin die vollständige Integration der Ausleseelektronik in das aktive Detektorvolumen. Die maximal zulässige Leistungsaufnahme der integrierten Komponenten ist dabei eng limitiert.

Der Vortrag beinhaltet den aktuellen Status des Prototypen, aktuelle Ergebnisse aus Labor- und Teststrahlungsmessungen sowie einen Ausblick auf die weiteren Planungen für die kommenden Jahre.

T 108.2 Do 17:05 P12

Vergleich zwischen dem analogen und dem digitalen CALICE Hadron-Kalorimeter — ●CORALIE NEUBÜSER für die CALICE-Kollaboration — DESY, Hamburg

Innerhalb der CALICE Kollaboration werden verschiedene Kalorimeter-Konzepte, alle optimiert für das Particle Flow Konzept, für einen zukünftigen e^+e^- Linearbeschleuniger getestet. Hier werden zwei hadronische Kalorimeter-Typen mit unterschiedlichen Granularitäten und Ausleseverfahren vorgestellt und verglichen. Auf der einen Seite handelt es sich um eine 12bit "analoge" und auf der anderen Seite um eine 1bit "digitale" Datenauslese. Die Vor- und Nachteile beider Konzepte werden herausgestellt und anschließend die Energieauflösungen für Pionen anhand von Teststrahlendaten der jeweiligen Prototypen vom Proton-Synchrotron (PS) und Super-Proton-Synchrotron (SPS) am CERN verglichen.

T 108.3 Do 17:20 P12

Ein neuartiges Design für die einzelnen Kanäle des hadronischen Kalorimeters am ILC — PETER BUHMANN, NILS FEEGE, ERIKA GARUTTI, ●SEBASTIAN LAURIEN, SHAOJUN LU, IVAN MARCHESINI und MICHAEL MATYSEK für die CALICE-Kollaboration — Universität Hamburg Luruper Chaussee 144, 22760 Hamburg

Silizium Foto-Vervielfacher (SiPM) ermöglichen den Bau von räumlich hoch auflösenden Kalorimetern für *Particle-Flow*-Kalorimetrie bei TeV Teilchenkollisionsexperimenten. Die geringe Größe und der einfache Betrieb der SiPMs ermöglichen Kalorimeter mit mehreren Millionen Szintillationskacheln, die jeweils von einem SiPM ausgelesen werden. Die Einheiten Kachel/SiPM zeichnen sich durch Kennzahlen wie Lichtausbeute pro minimal ionisierendem Teilchen, Dunkelrate der SiPM, Uniformität des Signals über die Fläche der Kachel, Übersprechen benachbarter Kacheln und dynamischem Bereich der SiPMs aus. Mit Blick auf eine zukünftige Massenproduktion wurde ein Konzept für eine Einheit entwickelt, die nicht nur in den Kennzahlen für den Betrieb des Detektors optimiert wurde, sondern auch eine höchstmögliche Uniformität der Einheiten untereinander ermöglicht. Die in eine reflektierende Folie eingebettete Szintillationskachel mit hoher Lichtausbeute und Homogenität des Signales über die Kachel wird von einem SiPM mit 2300 Pixeln ausgelesen. Verschiedene Strategien zur Optimierung des Betriebes dieser Einheiten werden besprochen und die Laborkalibration gegen Teststrahlendaten (DESY II) von 4 Kalorimeterlagen mit jeweils 144 Kanälen verglichen, sowie erste Analysen von Elektronenschauern werden vorgestellt

T 108.4 Do 17:35 P12

Uniformity studies of scintillator tiles coupled with sur-

face mounted SiPMs for a future hadron calorimeter — ●YONG LIU, BRUNO BAUSS, VOLKER BÜSCHER, JULIEN CAUDRON, PHI CHAU, REINHOLD DEGELE, KARL-HEINRICH GEIB, SASCHA KRAUSE, LUCIA MASETTI, ULRICH SCHÄFER, ROUVEN SPRECKELS, STEPHAN TAPPROGGE, and RAINER WANKE — Institut für Physik and PRISMA Detector Lab, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Germany

A sampling hadron calorimeter (HCAL) for a future linear collider is developed by the CALICE collaboration based on the particle flow concept. For compactness, the HCAL active layers consist of scintillator tiles read out by silicon photomultipliers (SiPMs). With the high granularity stringently requested by the particle flow concept, the HCAL can provide unprecedented jet energy resolution and will need a large number of scintillator tiles and SiPMs. Motivated by the need for an automated assembly of the HCAL, we have developed a design of surface mounted SiPMs directly air-coupled with tiles dimpled in a specific geometry for a uniform SiPM response. We present experimental measurements of uniformity scans for this design and comparisons with the GEANT4 full simulation.

T 108.5 Do 17:50 P12

Particle Flow Parametrization for Fast Simulation of ILC Detectors — ●ELDWAN BRIANNE — DESY, Hamburg

The design jet energy resolution for the International Linear Collider is $\sigma_E/E = 3-4\%$. In order to achieve such a resolution, the Particle Flow concept is the main key. It needs calorimeters with high granularity and sophisticated reconstruction software.

This concept has been demonstrated in full, GEANT4 based detector simulation. However, for many physics studies, faster simulation software is required. Techniques of fast calorimeter simulations used in the past are not applicable to the particle flow concept. Thus we present a new approach to parametrize the performance of a particle flow detector in terms of double counted or lost energy, wrong track or cluster associations ...etc.

T 108.6 Do 18:05 P12

Optimization of particle flow algorithms in ATLAS — IAN C BROCK, ●PIENPEN SEEMA, and THOMAS VELZ — University of Bonn

Particle flow in ATLAS is being studied in order to improve jet reconstruction and the measurement of missing transverse momentum. The package called eflowRec is used in the reconstruction of particle flow objects. It is based on the use of information from the calorimeters, tracking and particle identification. Using particle flow, improvements in jet reconstruction with no pile-up contribution have been shown. In order to be useful, better performance of object reconstruction using particle flow at high pile-up contributions should also be seen. On the other hand eflowRec algorithms are known to be CPU intensive. To speed up the eflowRec algorithms, different object extrapolation conditions have to be optimized.

In this contribution, studies of objects reconstructed with the eflowRec algorithms in ATLAS will be presented. Simulated 8 TeV samples for different pile-up conditions have been used for these studies.

T 108.7 Do 18:20 P12

Hadronische Energierekonstruktion im kombinierten elektromagnetischen und hadronischen Kalorimetersystem von CALICE — ●MIROSLAV GABRIEL und FRANK SIMON für die CALICE-Kollaboration — Max-Planck-Institut für Physik, Föhringer Ring 6, 80805 München

Für Experimente an den zukünftigen hochenergetischen $e^+ - e^-$ Beschleunigern ILC und CLIC werden hochgranulare Kalorimeter entwickelt, um eine bestmögliche Ereignisrekonstruktion mit Hilfe von Particle Flow Algorithmen zu erreichen. Die CALICE-Kollaboration hat unter anderem ein kombiniertes System, bestehend aus einer Silizium-Wolfram ECAL, einem Szintillator-Stahl HCAL mit SiPM-Auslese und einem Tail Catcher, in Hadronstrahlen getestet.

Zur Rekonstruktion der Energie hadronischer Ereignisse im gesamten Kalorimetersystem werden verschiedene Verfahren untersucht, um eine bestmögliche Energieauflösung zu erreichen. Dabei werden, auf Subdetektoren aufgeteilte, Gewichtungsfaktoren durch χ^2 Minimierung ermittelt. Weiter ermöglicht die hohe Granularität und die unterschiedliche Energiedichte elektromagnetischer und hadronischer Subshower

Ansätze zur Software gestützten Kompensation der Nichtlinearität des Detektors. Dadurch ist es möglich die Energie des eingehenden Teilchens präzise zu ermitteln und die Auflösung weiter zu verbessern. Frühe Ergebnisse werden diskutiert und Monte-Carlo Simulationen gegenüber gestellt.

T 108.8 Do 18:35 P12

Ortsauflösung des analogen HCAL Prototypen der CALICE Kollaboration — •MATHIAS GÖTZE und CHRISTIAN ZEITNITZ — Bergische Universität Wuppertal, Gaußstrasse 20, 42119 Wuppertal

Die CALICE Kollaboration entwickelt ein hochgranulares analoges hadronisches Kalorimeter (AHCAL) für einen zukünftigen Linearbeschleunigerdetektor. Ziel ist, durch eine feine Segmentierung des Ka-

lorimeters Particle-Flow-Analysen zu ermöglichen und somit eine bisher unerreichte Jetenergieauflösung zu erzielen. Die Realisierbarkeit des Kalorimeterkonzepts konnte bereits an Hand eines ein Kubikmeter großen Prototyps mit einer Kernsegmentierung in $30 \times 30 \times 5 \text{ mm}^3$ große Szintillatorkacheln, welche mit Silizium-Photomultipliern ausgelesen werden, untersucht werden. In mehreren Teststrahlkampagnen wurden Messungen mit verschiedenen Teilchen über einen weiten Energiebereich durchgeführt. Die in Rahmen dieses Vortags gezeigten Ergebnisse stammen von den Teststrahlkampagnen 2007 und 2011, welche am SPS am CERN stattgefunden haben. Dieser Vortrag präsentiert die Ergebnisse einer Untersuchung dieser Daten bezüglich der Ortsauflösung von hadronischen und elektromagnetischen Schauern und deren Vergleich mit Monte-Carlo-Simulationen.