

T 51: Kalorimeter I

Zeit: Dienstag 16:45–18:50

Raum: VMP6 HS E

Gruppenbericht T 51.1 Di 16:45 VMP6 HS E
High Luminosity Liquid-Argon Calorimeter Test Beam —
 ●OLGA NOVGORODOVA and ARNO STRAESSNER — TU Dresden, IKTP

In the future HL-LHC the luminosity will increase by factor of 5-7 with respect to the original LHC design. The HiLum collaboration studied the impact on small-sized modules of the ATLAS electromagnetic, hadronic, and forward calorimeters also instrumented by various intensity and position detectors. The intensity of beam varied over a wide range (10^6 to 10^{12} p/s) and beyond the maximum expected at HL-LHC for these calorimeters.

Results from the last test beam campaign in 2013 on the signal shape analysis from the calorimeter modules are compared with MC simulations. The correlation between high-voltage return currents of the electromagnetic calorimeter and beam intensity is used to estimate critical parameters and compared with predictions.

 T 51.2 Di 17:05 VMP6 HS E
Simulation der Energierekonstruktion der verbesserten Flüssigargon-Trigger-Ausleseelektronik bei ATLAS —
 ●MAXIMILIAN HILS, OLGA NOVGORODOVA und ARNO STRAESSNER —
 IKTP, TU Dresden, Deutschland

Für das Jahr 2020 ist geplant, die Luminosität des LHC auf das doppelte der Design-Luminosität zu erhöhen. Da die Bandbreite des Level-1-Triggers des ATLAS-Detektors auf 100 kHz beschränkt ist und man dennoch physikalisch interessante Ereignisse mit niedriger Transversalenergieschwelle aufzeichnen will, bedarf es einer Verbesserung der Trigger-Auswahl. Aus diesem Grund ist für das Jahr 2018 ein Upgrade der Ausleseelektronik der Flüssigargon-Kalorimeter geplant. Die neue Elektronik ermöglicht die Auslese von Detektorsignalen, die für die Trigger-Entscheidung genutzt werden, mit einer feineren Segmentierung in transversaler und longitudinaler Richtung der gemessenen Teilchenschauer. Untersucht werden digitale Filter zur Energierekonstruktion der neuen, sogenannten Super-Zellen des Flüssigargon-Kalorimeters. Zusätzlich ist es möglich mit der neuen Ausleseelektronik Schauerprofilvariablen zu berechnen, die bereits aus der Offline-Datenanalyse bekannt sind, um so besser zwischen Elektronen und hadronischen Jets zu unterscheiden. Diese Differenzierung hat direkte Auswirkungen auf den Level-1-Trigger.

 T 51.3 Di 17:20 VMP6 HS E
Energy Calibration of the Electromagnetic Calorimeter in ATLAS — ●STEFANIE HANISCH^{1,2}, MARTIN ALEKSA¹, and ARNO STRAESSNER² — ¹CERN — ²TU Dresden

The liquid Argon calorimeter of the ATLAS detector is the essential detector system for precise energy measurement of electrons and photons. Hence, its performance is crucial for a wide range of the ATLAS physics program. To achieve an excellent performance an outstanding calibration is required.

This talk will discuss the general strategy for the current calibration scheme of the EM energy scale and its improvement with respect to run-1, its validation and the recommendations for physics analyses. The MVA techniques used to achieve the calibration at the per-mille level will be presented. Studies to validate their performance using various fit models in single particle and $Z \rightarrow ee$ simulations as well as a selection of $Z \rightarrow ee$ events in data recorded with the ATLAS detector in 2015 will be outlined. Further, a discussion of the systematic uncertainties derived from $Z \rightarrow ee$ data events will be given.

 T 51.4 Di 17:35 VMP6 HS E
Kalibration der Jet-Energieskala des CMS-Experiments mit $Z(\rightarrow \mu\mu/ee) + \text{Jet}$ Ereignissen — ●MAX FISCHER, DOMINIK HAITZ, CHRISTOPH HEIDECCKER und GÜNTER QUAST — Karlsruhe Institute of Technology, Karlsruhe, Germany

Für die am LHC durchgeführten Analysen ist die exakte Messung von Jets unerlässlich. Dies wird erschwert durch eine Vielzahl von Störeffekten, von Hintergrundrauschen bis hin zum komplizierten Zusammenspiel mehrerer Detektorelemente. Zur Korrektur dieser Effekte nutzt die CMS Kolaboration einen mehrstufigen Ansatz mit Daten aus Simulation und Experiment.

In der ersten Datennahmeperiode konnte die Jet-Energieskala auf wenige Prozent genau bestimmt werden. Mit der neuen Datennahme bei Schwerpunktsenergien von 13 TeV und höheren Ansprüchen gilt es,

diese Leistung zu wiederholen oder übertreffen. Hierfür werden sowohl bewährte als auch neue Methoden genutzt.

Die Kalibration mit $Z(\rightarrow \mu\mu/ee) + \text{Jet}$ Ereignissen ist essentiell für den letzten Schritt der Korrekturen der CMS Kolaboration. Die Topologie aus einem Jet transversal balanciert gegen ein Z -Boson erlaubt die Kalibration gegen ein präzise beschriebenes Objekt. Durch dieses können Simulation und Experiment in Einklang gebracht werden. Darüber hinaus gibt die Analyse der Ereignisse einen Überblick über die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der aktuellen Energieskala.

 T 51.5 Di 17:50 VMP6 HS E
Analysis of CERN 2015 Test Beam Data of the AHCAL engineering prototype — ●AMBRA PROVENZA for the CALICE-D-Collaboration — Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, Notkestraße 85, 22607 Hamburg — Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

The goal of the CALICE Collaboration is to develop calorimeters for a future $e^+ e^-$ linear collider. The Analog Hadronic Calorimeter (AHCAL) is a high granularity calorimeter, developed to use the Particle Flow method, to reach a good jet energy resolution. The AHCAL technological prototype, scalable to full collider detector, is composed of $3 \times 3 \text{ cm}^2$ scintillator tiles read out by Silicon Photomultipliers. During the year 2015 two periods of test beams at CERN have been performed, to validate the detector calibration with muon and electron beams, to study the shower evolution with hadron beams, and compare two different kinds of absorber material: steel and tungsten absorber. This talk will focus on the analysis of the test beam data taken at CERN, with particular stress on the calibration of the detector and compare these results with the Monte Carlo simulation.

 T 51.6 Di 18:05 VMP6 HS E
Energieauflösung eines hochgranularen Szintillatorkalorimetersystems — ●OSKAR HARTBRICH für die CALICE-D-Kollaboration — Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, Notkestraße 85, 22607 Hamburg — Bergische Universität Wuppertal, Gaußstraße 20, 42119 Wuppertal

Ein Ansatz um die Messung von Jetenergien an zukünftigen Leptonbeschleuniger-Experimenten zu verbessern sind sogenannte *Particle Flow* Algorithmen, welche neben guter Energieauflösung eine hohe Granularität der Kalorimetersysteme voraussetzen. Die CALICE Kollaboration entwickelt Konzepte und Prototypen für hoch granulare Kalorimeter mit verschiedenen Auslesetechnologien.

Bei einer kombinierten Teststrahlungsmessung am FNAL Testbeam in 2009 wurden Messungen mit einem Szintillator-Siliziumphotomultiplier Kalorimetersystem bestehend aus einem elektromagnetischen und einem hadronischen Kalorimeterprototypen durchgeführt. Zur Beurteilung des kombinierten Kalorimetersystems ist die Energieauflösung für einzelne Pionen von besonderem Interesse, da diese signifikante Depositionen in beiden Kalorimetern erzeugen können. Der Vortrag beinhaltet die Analyse der klassischen Energieauflösung des vorgestellten Szintillator-Kalorimetersystems für Pionen im Energiebereich 4-32 GeV, die Verbesserung der Energierekonstruktion durch Gewichtung einzelner Energiedepositionen nach lokaler Energiedichte (*Software Compensation*), sowie deren Vergleich mit detaillierten Monte-Carlo Simulationen.

 T 51.7 Di 18:20 VMP6 HS E
Hadronic energy reconstruction in the CALICE combined calorimeter system — ●YASMINE ISRAELI for the CALICE-D-Collaboration — Max-Planck-Institut für Physik, Föhringer Ring 6, 80805 München

Future linear electron-positron colliders, ILC and CLIC, aim for precision measurements and discoveries beyond and complementary to the program of the LHC. For this purpose, detectors with the capability for sophisticated reconstruction of final states with energy resolutions substantially beyond the current state of the art are being designed. The CALICE collaboration develops highly granular calorimeters for future colliders, among them silicon-tungsten electromagnetic calorimeters and hadronic calorimeters with scintillators read out by SiPMs. Such a combined system was tested with hadrons at CERN as well as at Fermilab.

In this contribution, we report on the energy reconstruction in the

combined setup, which requires different intercalibration factors to account for the varying longitudinal sampling of sub-detectors. Software compensation methods are applied to improve the energy resolution and to compensate for the different energy deposit of hadronic and electromagnetic showers.

T 51.8 Di 18:35 VMP6 HS E

Messung der Elektron-Hadron Separation und e/h -Verhältnis eines Kalorimeters mit Szintillator-Auslese der CALICE Kollaboration — •MATHIAS GÖTZE und CHRISTIAN ZEITNITZ für die CALICE-D-Kollaboration — Bergische Universität Wuppertal

Die CALICE Kollaboration entwickelt hochgranulare Kalorimeter. Ziel

ist es eine bisher unerreichte Jet-Energie-Auflösung zu erzielen. Die Realisierbarkeit einiger Kalorimeterkonzepte konnte bereits an Hand mehrerer Prototypen gezeigt werden. Die hier benutzten Kalorimeter basieren auf Silizium-Photomultiplier-Auslese von Szintillator-Streifen (elektromagnetisch) bzw. Kacheln (hadronisch). Dabei hat das elektromagnetische Kalorimeter eine effektive Zellgröße von $10 \times 10 \text{mm}^2$ und das hadronische Kalorimeter von $30 \times 30 \text{mm}^2$. Es werden Elektronen und Hadronen im Kalorimeter anhand der Schauerform unterschieden und anschließend das e/h -Verhältnis der Kombination der Kalorimeter bestimmt. Die dabei analysierten Daten stammen aus der Teststrahlkampagne 2009, welche am Fermilab durchgeführt wurde.