

T 59: Kalorimeter I

Zeit: Donnerstag 16:45–18:45

Raum: KGI-HS 1024

T 59.1 Do 16:45 KGI-HS 1024

FCAL: Ergebnisse der Teststrahl-Experimente 2007 zur Untersuchung der Strahlhärte von Sensoren für das ILC-BeamCal — ●MARTIN OHLERICH für die FCAL-Kollaboration — DESY Zeuthen, Platanenallee 6, 15738 Zeuthen, GERMANY — BTU Cottbus, Erich-Weinert-Straße 1 / LG 10, 03046 Cottbus

Das Beam-Kalorimeter (BeamCal) in der Vorwärtsregion der geplanten ILC-Detektoren dient sowohl der Strahldiagnose als auch der Messung hochenergetischer Elektronen und Photonen. Bei kleinen Polarwinkeln trifft eine grosse Zahl niederenergetischer e^+e^- -Paare von der Beamstrahlung das BeamCal und setzt die Sensoren einer Dosis von bis zu 10 MGy pro Jahr aus.

In der FCAL Kollaboration werden u.a. verschiedene Sensormaterialien auf ihre Strahlhärte untersucht.

Sensoren aus einkristallinem CVD Diamant und GaAs wurden in einem 10 MeV Elektronenstrahl am S-Dalinac bis zu Dosen von einigen MGy bestrahlt. Die Ergebnisse über elektrische Eigenschaften und die Höhe des Signals minimal ionisierender Teilchen werden in Abhängigkeit von der Strahlendosis vorgestellt. Die Resultate für die Diamant-Sensoren werden mit einem Modell verglichen.

T 59.2 Do 17:00 KGI-HS 1024

Trennung von Hadronischen Showern im CALICE HCAL Prototypen — ●JÖRGEN SAMSON für die CALICE-DESY-Kollaboration — DESY, 22603 Hamburg — Universität Hamburg, Inst f. Exp.-Physik, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

Mit den von der CALICE Kollaboration gebauten Prototypen, einem jeweils hoch granularen elektromagnetischen Kalorimeter (ECAL) und hadronischen Kalorimeter (HCAL), so wie einem Tailcatcher und Myontracker System (TCMT), wurden in den Jahren 2006 und 2007 erfolgreich im Teststrahl am CERN Daten genommen. Ziel dieses Teststrahl Experimentes war es unter anderem, die Tauglichkeit der eingesetzten Kalorimeter für das *Particle-Flow* Konzept nachzuweisen.

Particle-Flow ist der Ansatz, für jedes Teilchen den jeweils besten Detektor zur Messung von Energie und Impuls zu benutzen. Hierzu ist es nötig, alle Teilchen aufzulösen und in den Kalorimetern die Schauer benachbarter Teilchen voneinander zu trennen. Es wird erwartet, mit Hilfe dieses Konzepts die für den ILC angestrebte Jetenergieauflösung von $30\%/ \sqrt{E}$ zu erreichen. Simulationen haben gezeigt, dass bei diesem Konzept der dominierende Beitrag zur Energieauflösung im HCAL der *Konfusionsterm*, d.h. die falsche Zuweisung von Energiedeposition zu einem benachbarten Schauer ist.

In dieser Studie wurden hierzu π -Schauer-Ereignisse mit unterschiedlicher Teilchenposition und Energie überlagert und die Möglichkeit studiert, die Schauer dieser kombinierten Ereignisse wieder zu trennen. Die Ergebnisse wurden mit Simulationen verglichen.

T 59.3 Do 17:15 KGI-HS 1024

Abschätzung des Einschlusses hadronischer Schauer in fein segmentierten Kalorimetern — ●BENJAMIN LUTZ für die CALICE-DESY-Kollaboration — DESY – Deutsches Elektronen-Synchrotron, Notkestraße 85, 22607 Hamburg — Institut für Experimentalphysik der Universität Hamburg, Luruper Chaussee, 22761 Hamburg

Die CALICE-Kollaboration entwickelt ein fein segmentiertes Kalorimetersystem für einen Detektor am Internationalen Linearbeschleuniger (ILC). Im Rahmen dieses Programms wurden Daten mit drei Prototypen an einem Hadronenteststrahl des CERN-SPS genommen. Zusammen bilden die Prototypen eine vollständige Struktur aus elektromagnetischen Kalorimeter, hadronischen Kalorimeter und Myonsystem. Dabei bietet der Aufbau neben der sehr feinen lateralen wie longitudinalen Unterteilung die Möglichkeit das Myonsystem zusätzlich zur Energiemessung zu verwenden.

Die am Teststrahl gewonnenen Daten dienen unter anderem zur Verbesserung der heutigen Hadronenschauersimulationen sowie der Weiterentwicklung der für „Particle-Flow“-Detektoren notwendigen Rekonstruktionsalgorithmen. Die Ergebnisse bilden die Grundlage für die Optimierung des Kalorimetersystems am ILC. Eine wichtige Rolle spielt dabei die Frage, wie tief ein Kalorimeter sein muß, um einen hadronischen Schauer ausreichend einzuschließen.

Der Vortrag legt die besondere Eignung der CALICE-Prototypen für eine Studie der Einflüsse der aus dem Detektor entweichende Schaueranteile auf die Energieauflösung dar. Erste Ergebnisse der Messungen

am CERN werden diskutiert.

T 59.4 Do 17:30 KGI-HS 1024

Kalorimeterprototypen für den ILC im Teststrahlbetrieb 2007 am CERN — ●ALEXANDER KAPLAN für die CALICE-DESY-Kollaboration — DESY, Notkestrasse 85, 22607 Hamburg — Kirchhoff Institut für Physik, Universität Heidelberg, INF 227, 69120 Heidelberg

Geplante Präzisionsmessungen am zukünftigen International Linear Collider (ILC) erfordern eine sehr hohe Messgenauigkeit. Ein Konzept, um diese zu erreichen, ist der „Particle Flow“-Ansatz, der Spur- und Kalorimeterdaten kombiniert, um Multi-Jet-Ereignisse mit höchstmöglicher Energieauflösung zu rekonstruieren. Wegen der hierzu notwendigen extrem guten Schauerseparation, erfordert dies ein Kalorimeter mit sehr hoher transversaler und longitudinaler Granularität.

Zu diesem Zweck wurden in der CALICE Kollaboration erste Prototypen eines elektromagnetischen (W-Si) und eines hadronischen Kalorimeters sowie ein „Tailcatcher“ (beide Fe-Szintillator mit neuartiger Multipixel-Si-Photodetektorauslese) entwickelt. Letztere erlauben die Untersuchung von hadronischen Schauern in bisher nicht erreichter Auflösung, was Tests von Schauersimulationen und „Particle Flow“ Algorithmen möglich macht.

Im Sommer 2007 wurde am SPS Teststrahl am CERN ein siebenwöchiges Messprogramm mit den erstmals vollbestückten Prototypen durchgeführt. In diesem Vortrag wird der Versuchsaufbau beschrieben und ein Überblick über Datennahme und Detektorverhalten gegeben.

T 59.5 Do 17:45 KGI-HS 1024

Elektromagnetische Schauer im Teststrahlkalorimeter für den ILC — ●NANDA WATTIMENA für die CALICE-DESY-Kollaboration — DESY - Deutsches Elektronen-Synchrotron, Notkestraße 85, 22607 Hamburg — Institut für Experimentalphysik der Universität Hamburg, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

Für den zukünftigen Linearbeschleuniger wird in der CALICE Kollaboration der Prototyp eines analogen hadronischen Kalorimeters entwickelt. Eine hohe Granularität der Szintillatorkacheln ermöglicht eine hervorragende räumliche Rekonstruktion der Schauer. Dieses gewährleistet eine Trennung der Energiedeposition von geladenen und neutralen Teilchen. Neben der Hardwareentwicklung liefert der Prototyp Daten, mit denen die Rekonstruktionsmethoden für hadronische Schaueranteile optimiert, und existierende Simulationsmodelle getestet werden.

Da hadronische Schauer im Detail bis heute noch nicht erforscht sind, ist eine umfassende Analyse nur mit gut verstandenen Detektoren möglich. Um unseren Prototypen genau zu kalibrieren benutzen wir daher zunächst gut beschriebene elektromagnetische Schauer. Dafür wurden im Rahmen des Messprogramms am CERN SPS Teststrahl im Sommer 2006 & 2007 Elektronenstrahlen mit Energien von 6 - 50 GeV verwendet. Es wird ein erster Einblick in die Analyse der elektromagnetischen Schauer im Detektor gegeben und mit den Monte-Carlo-Vorhersagen verglichen.

T 59.6 Do 18:00 KGI-HS 1024

Kalibrationsmethoden für ein analoges hadronisches Kalorimeter hoher Granularität für den ILC — ●NILS FEEGE für die CALICE-DESY-Kollaboration — Institut für Experimentalphysik der Universität Hamburg, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

Im Rahmen der CALICE Kollaboration wurde am DESY in Hamburg der Prototyp eines hadronischen Stahl-Plastiksintillator-Samplingkalorimeters für den ILC konstruiert, an dem 2006 und 2007 bereits Messungen an Elektron- und Hadron-Teststrahlen durchgeführt wurden. Die 38 Szintillatorlagen des Prototyps sind in jeweils 216 oder 141 Ziegel unterteilt, und das Szintillationslicht aus jedem einzelnen dieser insgesamt 7608 Ziegel wird direkt durch neu entwickelte Halbleiter-Photodetektoren (SiPMs) ausgelesen, die im Geiger-Modus betrieben werden.

Das Ansprechverhalten der SiPMs ist nicht linear, und sowohl ihr Verstärkungsfaktor als auch ihr Ausgangssignal sind abhängig von der Differenz zwischen angelegter Betriebsspannung und Durchbruchspannung. Da die Durchbruchspannung temperaturabhängig ist, sind es auch die SiPM Charakteristika. Die Stärke dieser Abhängigkeiten kann sich produktionsbedingt zwischen einzelnen SiPMs unterscheiden.

Der Vortrag befasst sich mit den Einflüssen von Temperatur- und Spannungsänderungen auf die für die Kalibration relevanten Größen und mit verschiedenen Methoden, mit denen sie korrigiert werden können.

T 59.7 Do 18:15 KGI-HS 1024

Digitalisierungs- und Sensitivitätsstudien für ein analoges Hadron-Kalorimeter — ●SEBASTIAN RICHTER für die CALICE-DESY-Kollaboration — Institut für Experimentalphysik der Universität Hamburg, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

Die CALICE Kollaboration entwickelt, baut und testet Prototyp-Kalorimeter für Detektoren am zukünftigen International Linear Collider. Neben der Detektorentwicklung sollen die Teststrahlungsmessungen der CALICE Kalorimeter benutzt werden, um vorhandene Simulationen hadronischer Schauerentwicklung weiterzuentwickeln.

Eine möglichst genaue Simulation der Nachweis- und Ausleseeffekte (Monte-Carlo-Digitalisierung) ist dafür unerlässlich. Erste Vergleiche der digitalisierten Monte-Carlo-Daten mit Teststrahlungsmessungen am CERN aus den Jahren 2006 und 2007 sind durchgeführt worden und werden kurz dargestellt.

Die Digitalisierung kann weiterhin dazu genutzt werden, um die Abhängigkeit der Auflösung des Kalorimeters von Hardware-Parametern zu untersuchen. Zur Digitalisierung und Rekonstruktion werden die Eigenschaften der zur Auslese verwendeten Silizium-Photomultiplier (SiPM) benötigt, welche vor dem Einbau gemessen worden sind.

Dieser Vortrag behandelt den Einfluss der Genauigkeit dieser Messungen auf die Energieauflösung des Kalorimeters.

T 59.8 Do 18:30 KGI-HS 1024

Hadronische Schauer in hochgranularen Teststrahlkalorimetern für den ILC — ●OLIVER WENDT für die CALICE-DESY-Kollaboration — DESY, Notkestraße 85, 22607 Hamburg — Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

Die Detektorkonzeptstudien für den International Linear Collider (ILC) sehen mehrheitlich eine Ereignisrekonstruktion basierend auf dem Particle Flow Konzept (PFK) vor. Das Ziel dieses Verfahrens ist, jedes meßbare Teilchen zu rekonstruieren. Für eine effektive Trennung insbesondere von Schauern geladener und neutraler Hadronen sind hochgranulare Kalorimeter erforderlich. Im Rahmen der CALICE Kollaboration sind 2006 und 2007 erfolgreich Messungen mit einem Prototypen hoher Granularität an Elektron- und Hadron-Strahlen am CERN SPS durchgeführt worden. Der Vergleich von Daten und Monte Carlo Simulationen ist dabei v.a. für hadronische Schauer interessant, da verschiedene Physik-Modelle in der Simulation solcher Kalorimeter stark voneinander abweichende Vorhersagen für die Ausbreitung der Schauer machen. In diesem Vortrag wird ein Einblick in die Analyse hadronischer Daten gegeben sowie ein Vergleich der gemessenen Schauerprofile mit den Vorhersagen verschiedener Modelle im GEANT4-Paket vorgestellt.