

## T 710 Trigger und DAQ IV

Zeit: Mittwoch 14:00–16:00

Raum: TU H4105-4106

T 710.1 Mi 14:00 TU H4105-4106

**Optimierung des Auger Hardwaretriggers für die Fluoreszenzteleskope** — ●THOMAS ASCH und MATTHIAS KLEIFGES — Institut für Prozessdatenverarbeitung und Elektronik, Forschungszentrum Karlsruhe, Postfach 3640, 76021 Karlsruhe

Das Pierre Auger Süd Experiment untersucht Energiespektrum, Herkunft (Einfallsrichtung) und Zusammensetzung der kosmischen Strahlung für Energien  $> 10^{18} \text{eV}$  mit Hilfe von 24 Fluoreszenzteleskopen. 440 Signale jeder Photomultiplikatorkamera werden von der Ausleseelektronik verstärkt, gefiltert, digitalisiert und von einem mehrstufigen Triggersystem ausgewertet.

Die 1. Triggerstufe erkennt, ob das über  $1 \mu\text{s}$  gemittelte Signal eines Pixel über dem Level des Untergrundlichtes von Sternen liegt. Die Schwelle wird dabei automatisch so eingeregelt, dass jedes einzelne Pixel mit einer einstellbaren Frequenz (100 Hz) triggert.

Die 2. Triggerstufe selektiert Kamerabilder, bei denen mindestens vier benachbarte Pixel ein Spursegment bilden. Die Koinzidenzzeit ( $20 \mu\text{s}$ ) ist variabel.

Weitere Software-Triggerstufen klassifizieren die Ereignisse z.B. als Myon oder Luftschauber.

Vorgestellt werden die Resultate von Messungen zur optimalen Unterdrückung des Untergrundes.

T 710.2 Mi 14:15 TU H4105-4106

**Der ANTARES-Online-Trigger** — ●ALEXANDER KAPPES, GISELA ANTON, RALF AUER, BETTINA HARTMANN, JÜRGEN HÖSSL, TIMO KARG, ULI KATZ, CLAUDIO KOPPER, WOLFGANG KRETSCHMER, ROBERT LAHMANN, HORST LASCHINSKI, CHRISTOPHER NAUMANN und MELITTA NAUMANN-GODO für die ANTARES-Kollaboration — Physikalisches Institut, Universität Erlangen-Nürnberg, Erwin-Rommel-Str. 1, 91058 Erlangen

Die ANTARES-Kollaboration verfolgt bei der Online-Datenfilterung das sogenannte "all-data-to-shore"-Konzept, d.h. alle Signale der 900 Photomultiplier, die eine niedrige Minimalschwelle im Bereich von 0.3–1 Photoelektronen überschreiten, werden zur Küste übertragen und dort auf einer Computerfarm aus handelsüblichen PCs prozessiert. Da die maximale speicherbare kontinuierliche Datenrate, die durch die Bandbreite der Datenleitung zur zentralen Datenbank bestimmt ist, bei etwa 1 MB/s liegt, müssen die verwendeten Algorithmen den ankommenden Datenstrom von etwa 1 GB/s, der zum überwiegenden Teil aus Untergrundsignalen besteht, um einen Faktor  $10^3$  reduzieren. Im Vortrag werden die zur Zeit verwendeten Algorithmen vorgestellt und deren Effizienzen und Reinheiten für verschiedene Ereignisklassen untersucht. Weiterhin werden Ansätze für alternative Algorithmen präsentiert.

Gefördert durch das BMBF (05 CN2WE1/2).

T 710.3 Mi 14:30 TU H4105-4106

**Pierre Auger surface detector trigger based on the Altera Cyclone FPGA.** — ●ZBIGNIEW SZADKOWSKI and KARL-HEINZ KAMPERT — University of Wuppertal

The Pierre Auger Observatory surface array will contain 1600 water Cherenkov detectors working autonomously and processing local shower triggers. After digitizing the PMTs signals in 40 MHz FADCs the data are processed by Altera PLD chips working as trigger/memory circuitry. We present a new powerful and cost-effective realization based on the Altera FPGA family Cyclone. It allows more sophisticated trigger definitions at lower power consumption, simpler board design and lower cost. The hardware and software design is presented and results of detailed tests in the lab and in the field are discussed. The new design may be used for the completion of the Southern side and is also at present the best cost-effective option for Auger North.

T 710.4 Mi 14:45 TU H4105-4106

**Erste Testmessungen mit dem KASCADE-Grande FADC-DAQ-System** — ●DIRK ZIMMERMANN für die KASCADE-Grande-Kollaboration — Universität Siegen, Fachbereich Physik, 57068 Siegen

Das KASCADE-Grande Experiment am Forschungszentrum Karlsruhe dient der Messung ausgedehnter Luftschauber. Um Primärteilchen höherer Energien nachzuweisen, wurde das KASCADE Experiment um 37 weitere Detektorstationen des ehemaligen EAS-TOP Experiments erweitert.

Damit wurde KASCADE zu KASCADE-Grande, das nun den gesamten Energiebereich von  $10^{14} - 10^{18} \text{eV}$  misst. Zusätzlich wurde ein FADC-basiertes Datennahmesystem entwickelt, das derzeit installiert wird. Das System arbeitet ohne allgemeinen Trigger und totzeitfrei. Die detektierten Signale werden in den 37 Grande-Detektorstationen mit 250 MHz und 12 bit digitalisiert und auf optischem Wege zur Grande-DAQ-Station übertragen. Hier werden die Daten dann von einer Online-Farm weiterverarbeitet. Es wird über den Status berichtet und erste Testergebnisse vorgestellt.

T 710.5 Mi 15:00 TU H4105-4106

**Untersuchung von Pulsformen aus Luftschaubern mit dem KASCADE-Grande FADC-System** — ●S. OVER für die KASCADE-Grande-Kollaboration — Universität Siegen, Fachbereich Physik, 57068 Siegen

Das KASCADE Experiment am Forschungszentrum Karlsruhe ist um 37 Detektorstationen des EAS-TOP Experiments zu KASCADE-Grande erweitert worden, um ausgedehnte Luftschauber von Primärteilchen bis  $10^{18} \text{eV}$  messen zu können. Für das neu hinzugekommene Grande-Array wurde ein Flash-ADC basiertes Datennahmesystem entwickelt, welches zur Zeit installiert wird. Es arbeitet totzeitfrei und kommt ohne globalen Trigger aus. Neben dem Auffinden von koinzidenten Ereignissen in mehreren Detektorstationen zur späteren Rekonstruktion von Luftschaubern, muss die Datennahme-Software laufend Pulsformen auch unkorrelierter Ereignisse analysieren, um Energiespektren zu erstellen und die Daten von niederfrequenten Störungen zu befreien. Konzepte und Möglichkeiten der Datennahme-Software werden vorgestellt.

T 710.6 Mi 15:15 TU H4105-4106

**Aufbau der Systemkontrolle des Übergangsstrahlungsdetektors (TRD) für das AMS02-Experiment** — ●THOMAS KRYNICKI für die AMS-02 TRD-Kollaboration — 1. Physikalisches Institut B, Aachen — CHEP, KNU, South Korea — IEKP, TH-Karlsruhe — INFN, Rome, Italy — MIT-LNS, Boston, USA

Das Alpha Magnetic Spectrometer-Experiment (AMS-02) wird über einen Zeitraum von 3 Jahren auf der Internationalen Raumstation (ISS) die Zusammensetzung der kosmischen Höhenstrahlung vermessen. Um den dominanten Untergrund an Protonen zu unterdrücken, wird ein Übergangsstrahlungsdetektor (TRD) eingesetzt.

Aufgrund der harten Bedingungen im Weltraum liegt eine große Herausforderung in der Konzipierung der Elektronik des TRD. Für die Auslese von 5248 Kanälen stehen etwa nur 100 W bereit. Es wurde daher eigens für dieses Projekt spezielle, für die Raumfahrt qualifizierte Hardware entwickelt, die ein Kontroll- und Überwachungssystem einschließt. Um eine hohe Sicherheit zu gewährleisten, sind alle wichtigen Komponenten redundant. Für Tests der Elektronik und des TRDs wurde eine Software entwickelt, mit der es möglich wird, den Status der Elektronik zu überprüfen und zu kontrollieren. Das Ziel ist es, aus den Ergebnissen dieser Tests Erfahrungen zu sammeln, um den Detektor über drei Jahre lang sicher zu betreiben.

T 710.7 Mi 15:30 TU H4105-4106

**Die Elektronik des Übergangsstrahlungsdetektors von AMS-02** — ●F. HAULER<sup>1</sup>, W. DE BOER<sup>1</sup>, C. CHUNG<sup>2</sup>, L. JUNGERMANN<sup>1</sup>, M. SCHMANAU<sup>1</sup> und G. SCHWERING<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Experimentelle Kernphysik, Forschungszentrum Karlsruhe (Bau 401), Hermann-von-Helmholtz-Platz 1, 76344 Eggenstein-Leopoldshafen — <sup>2</sup>1. Phys. Institut 1B, RWTH Aachen, Sommerfeldstraße 14, 52074 Aachen

Das Alpha Magnet Spektrometer (AMS-02) ist ein Experiment welches 3 Jahre lang auf der Internationalen Raumstation (ISS) primäre kosmische Strahlung detektieren wird. Ein Schlüsselement ist der Übergangsstrahlungsdetektor (TRD), der ein  $e^+$  Signal von dem  $p^+$ -Hintergrund bzw. ein  $p^-$ -Signal von dem  $e^-$ -Hintergrund bei Energien von 10 GeV bis 300 GeV mit einem Unterdrückungsfaktor  $10^2 - 10^3$  unterscheiden soll. Dies wird in Verbindung mit einem elektromagnetischen Kalorimeter benutzt um einen Unterdrückungsfaktor von  $10^6$  bei 90%  $e^+$  Effizienz zu erreichen. Insgesamt 5248 sogenannte Straw Tubes (Proportionalzähler-Röhrchen), die mit einer 4:1 Mischung aus Xe : CO<sub>2</sub> bei 1.2 bar absolutem Druck gefüllt sind, werden mit einem eigens hierfür entwickelten DAQ-System in weniger als  $80 \mu\text{s}$  pro Event abgelesen. Die Elektronik hat eine sehr geringe Leistungsaufnahme und

muß den harten Anforderungen eines Betriebs im Weltall standhalten. Wir präsentieren den Aufbau der Elektronik, die Planungen für ihre Produktion und für die Qualifizierung zur Raumfahrttauglichkeit.

T 710.8 Mi 15:45 TU H4105-4106

**Aufbau und Betrieb einer Detektorstation zum Nachweis und zur Vermessung von atmosphärischen Teilenschauern** —

•ANDREAS OEBEL, HANS DEMBINSKI und THOMAS HEBBEKER —  
III. Phys. Inst. A, RWTH Aachen

Zur Zeit befinden sich weltweit mehrere Projekte im Aufbau, die sich

mit dem Nachweis von ausgedehnten Luftschauern mit Hilfe von weitverteilten, vernetzten Detektorbodenstationen beschäftigen. Ziel dieses Projektes ist es, die einzelnen Stationen aus einfacher und günstiger Technik herzustellen, die aber auf der anderen Seite den wissenschaftlichen Anforderungen zur Datenauswertung genügen, so dass ein großes Gebiet abgedeckt werden kann, welches zum Nachweis der höchstenergetischen Schauer mit ausreichender Rate nötig ist. Unsere Gruppe untersucht dabei die Eignung und die Nachweiseigenschaften zweier Detektorsorten: zum einen die Kamiokanne, eine Thermoskanne, die als Cherenkov-Detektor fungiert und zum anderen Szintillationsdetektoren.