

T 37: Experimentelle Methoden 1

Zeit: Montag 16:45–19:00

Raum: P103

T 37.1 Mo 16:45 P103

The NA62 experiment — ●GIA KHORJIAULI — Institut für Physik, Universität Mainz

NA62 is a fixed target experiment at CERN, which will operate on the 400 GeV proton beam supplied by the CERN SPS accelerator facility already in 2014. The main physics task of the experiment is to perform a very precise measurement of the rate of the rare kaon decay, $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$. This channel is strongly suppressed in the Standard Model while it is very sensitive to possible new physics phenomena. The main challenge of the experiment is the achievement of high background suppression. The NA62 sub-detectors provide good abilities to reject kaon decays into π^0 and μ as well as a high efficiency in discrimination of electrons and charged pions. The expected signal over background ratio is 10 : 1. The experiment shall achieve a 10% accuracy on the measured decay rate in two years of data taking. We review the ongoing preparatory work on the different sub-systems of the experiment. The contribution of the working group from the University of Mainz is highlighted.

T 37.2 Mo 17:00 P103

Alignment of the transition radiation detector (TRD) of the AMS-02 experiment — ●MICHAEL MÜLLER — I. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen, Aachen, Germany

The Alpha Magnetic Spectrometer (AMS-02) is a general purpose high-energy particle physics detector that was installed on the international space station (ISS) in 2011. Among its wide physics program are searches for Dark Matter and antimatter, gamma ray physics and the study of heavy nuclei. The transition radiation detector (TRD) is one of the main components of AMS-02. It consists of layers of proportional tubes that are interleaved with fiber fleece radiators. The TRD allows one to distinguish between positrons and protons by using transition radiation, and uses dE/dx to identify heavy nuclei. Energy loss depends on the path-length a particle travels inside the proportional tube. Therefore a good alignment of the TRD is very important for particle identification. Different alignment algorithms are developed and tested.

T 37.3 Mo 17:15 P103

Zerfallsmodenrekonstruktion und Taupolarisation mit PanTau im ATLAS Experiment — ●CHRISTIAN LIMBACH, PETER WAGNER und KLAUS DESCH — Physikalisches Institut, Bonn

Zu den bisher noch nicht gemessenen Eigenschaften des Higgs Bosons gehören der Spin und die CP Quantenzahl. Ein Spin 0 Higgs kann eine Mischung von einem CP geraden und CP ungeraden Zustand sein, welche in $H \rightarrow ff$ gemessen werden kann. Da die Fermionpolarisation nur in Taus messbar ist, ist $H \rightarrow \tau\tau$ hier der einzig mögliche Kanal. Voraussetzung für die Messung der CP Mischung ist die genaue Kenntnis der Kinematik der Tauzerfallsprodukte.

Genau dies ist mit dem in Bonn entwickelten Algorithmus *PanTau* in Kombination mit energieflussbasierter Taurekonstruktion möglich, und wird voraussichtlich ab 2014 und im LHC Run II zur Standardrekonstruktion in ATLAS gehören. *PanTau* liefert direkten Zugang zu Tauzerfallsprodukten, ermöglicht die Bestimmung des Zerfallskanals und verbessert die Energie- und Richtungsaufösung im Vergleich zur momentanen Standardrekonstruktion.

Der Vortrag zeigt die Vorgehensweise zur energieflussorientierten Taurekonstruktion und Zerfallsmodenbestimmung sowie Studien zur Messung der Taupolarisation in $Z \rightarrow \tau\tau$ Ereignissen, als Vorstufe zu Higgszerfällen.

T 37.4 Mo 17:30 P103

Improving the reconstruction of neutral pions in tau decays using the strip layer of the ATLAS detector — ●STEPHANIE YUEN, BENEDICT TOBIAS WINTER, WILLIAM DAVEY, and JOCHEN DINGFELDER — Physikalisches Institut, Universität Bonn

The reconstruction of hadronically decaying tau leptons plays an important role in the physics goals of the LHC. At ATLAS, the tau lepton is the only lepton for which polarization measurements are possible. A promising decay channel for these measurements is the $\tau \rightarrow \rho(\pi^\pm \pi^0) \nu_\tau$ decay mode, which suffers from background contributions from the $\tau \rightarrow a_1(\pi^\pm \pi^0 \pi^0) \nu_\tau$ decay. An algorithm is proposed as an addition to the existing tau reconstruction software at ATLAS to distinguish be-

tween ρ and a_1 decays by searching for individual photon showers in the high-granularity strip layer of the ATLAS electromagnetic calorimeter. An additional application of the algorithm is proposed to identify π^\pm energy deposits in the strip layer to better distinguish them from π^0 energy deposits for use in the hadronic energy subtraction performed in the π^0 reconstruction algorithm for tau decays.

T 37.5 Mo 17:45 P103

Reconstruction of neutral pions in tau decays in the ATLAS detector — ●BENEDICT WINTER, STEPHANIE YUEN, WILLIAM DAVEY, and JOCHEN DINGFELDER — Physikalisches Institut Universität Bonn

Hadronic decays of tau leptons are intensively studied at the LHC, since they are important signatures e.g. of Higgs decays or Supersymmetry. Two-thirds of the hadronic tau decays involve neutral pions in the final state. The reconstruction of the individual pions and their 4-momenta can be utilized to improve the estimate of the visible tau 4-momentum by using energy flow methods and the tau identification by optimizing separately for the different decay modes. It also provides sensitivity to tau polarization and is thus useful for physics analysis to study the properties of e.g. the Higgs boson or potentially other new particles.

The latest developments of an algorithm that reconstructs neutral pions in tau decays in ATLAS are presented. It subtracts energy deposited by charged hadrons in the electromagnetic calorimeter and identifies neutral pions in the remaining energy distribution. The performance of the algorithm in simulated $Z \rightarrow \tau\tau$ decays and first results from a validation of the algorithm with data are presented.

T 37.6 Mo 18:00 P103

Daten / Monte-Carlo-Vergleich einer neuen Tau-Rekonstruktion für ATLAS — ●ROBERT BECKMANN, KLAUS DESCH, PHILIP BECHTLE und PETER WAGNER — Physikalisches Institut der Universität Bonn, Deutschland

Tau-Leptonen sind für die Entdeckung neuer Physik jenseits des Standardmodells sowie für die Untersuchung des Higgs-Bosons von großer Bedeutung. Eine neue Methode der Rekonstruktion hadronisch zerfallender Taus im ATLAS-Detektor basiert auf Energieflussalgorithmen.

Diese Präsentation vergleicht die Tau-Rekonstruktion in echten und simulierten $Z \rightarrow \mu\mu$ -Ereignissen, in denen Quark- und Gluon-Jets als Taus fehlidentifiziert wurden. Es wird insbesondere eingegangen auf die Modellierung der Variablen, die zur Rekonstruktion der Tau-Zerfallsmodi von PanTau verwendet werden.

T 37.7 Mo 18:15 P103

Bayesian analysis toolkit — ●FREDERIK BEAUJEAN¹, ALLEN CALDWELL³, DANIEL GREENWALD², DANIEL KOLLÁR³, and KEVIN KRÖNINGER⁴ — ¹Exzellenzcluster Universe, Ludwig-Maximilians-Universität München — ²Technische Universität München — ³Max Planck Institut für Physik, München — ⁴Georg-August-Universität, Göttingen

BAT, the Bayesian Analysis Toolkit (<http://mpp.mpg.de/bat>), is a software package developed in C++ designed to facilitate data analyses employing Bayes' theorem. The central task of drawing parameter samples from the posterior probability is accomplished with Markov chain Monte Carlo, and the output can be used for parameter estimation, limit setting, and uncertainty propagation. Additional algorithms, such as simulated annealing, allow extraction of the global mode of the posterior.

The only inputs required to start an analysis are the likelihood and the prior in the form of C++ code. BAT assists the user in offering a selection of widely used models common to high-energy physics problems. The package is interfaced to other software packages commonly used in high energy physics, such as ROOT, Minuit, RooStats and CUBA.

We present an overview of BAT, highlight example use cases, and discuss new features of the latest releases, including support for automatic parallelization. Last, we sketch improvements planned for a future massively parallel version of BAT.

T 37.8 Mo 18:30 P103

Effizienzmessungen von Myonen — ●VERENA HERGET, GIOVANNI SIRAGUSA und RAIMUND STRÖHMER — Universität Würzburg, Fakultät

für Physik und Astronomie, Lehrstuhl für Physik und ihre Didaktik, Emil Hilb Weg 22, 97074 Würzburg

Myonen sind wichtiger Bestandteil sehr vieler ATLAS Analysen, weswegen die Genauigkeit ihrer Spurrekonstruktion eine entscheidende Rolle spielt. Beim ATLAS Experiment gab es traditionell zwei Algorithmen zur Spurrekonstruktion, „STACO“ und „MuID“, die die Trajektorien im Myonspektrometer bestimmten und mit dem Inneren Detektor kombinierten. Diese beiden Algorithmen wurden zur Steigerung der Effizienz zu einem einzigen Algorithmus, „Muons“ genannt, zusammengesetzt. Anhand von Standardkerzen, wie dem Zerfall $Z \rightarrow \mu\mu$, kann der neue Algorithmus validiert werden, beispielsweise anhand einer „tag and probe“ Methode mit den Daten von 2011 und 2012 sowie Monte Carlo Simulationen.

Hierbei ist die „tag and probe“ Methode nicht auf die Validierung begrenzt, sondern ist ebenfalls ein wichtiges Werkzeug zur Effizienzbestimmung für Datenanalysen und Präzisionsmessungen, wie die der W -Masse. So lassen sich damit Monte Carlo Simulationen anhand präziser Messung der Effizienzen von Schnitten auf diverse Parameter korrigieren, sodass eine exakte Reproduktion der Daten gegeben ist.

T 37.9 Mo 18:45 P103

Messung des $W + \text{charm-Quark}$ Wirkungsquerschnitts und Kalibration der c -Tagging-Effizienz mit Daten des ATLAS-

Experiments bei $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$ — GEORGES AAD¹, •HANNAH ARNOLD², KARL JAKOBS², KRISTIN LOHWASSER² und CHRISTIAN WEISER² — ¹CPPM, Aix-Marseille Université, CNRS/IN2P3 — ²Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Die Produktion eines W -Bosons in Assoziation mit einem einzelnen charm-Quark ($W + c$) erfolgt in Proton-Proton-Kollisionen vorherrschend durch die Streuung eines Gluons und eines strange-Quarks. Da somit der $W + c$ -Wirkungsquerschnitt sensitiv ist auf die Partonverteilungsfunktion (PDF) des s -Quarks, ermöglicht seine präzise Messung die Kenntnis der s -Quark PDF zu verbessern. Präsentiert wird die Messung des $W + c$ -Wirkungsquerschnitts basierend auf Daten von Proton-Proton-Kollisionen, die im Jahr 2011 mit dem ATLAS-Detektor bei einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV aufgezeichnet wurden. In Ereignissen, in denen das W -Boson in ein Lepton und ein Neutrino zerfällt, wird das c -Quark über einen Teilchenjet identifiziert, der ein Myon aus dem semileptonischen Zerfall des c -Hadrons, in das das c -Quark hadronisiert, enthält. Da ein auf diese Weise selektierter Datensatz eine hohe Reinheit an c -Jets aufweist, kann er darüberhinaus dazu verwendet werden, die Effizienz zu messen, mit der b -Tagging-Algorithmen c -Jets fälschlicherweise als b -Jets identifizieren. Die gemessene c -Tagging-Effizienz wird in Form von Skalierungsfaktoren vorgestellt, die dazu verwendet werden, die c -Tagging-Effizienz in Monte Carlo Simulationen zu korrigieren.