

## T 55: Experimentelle Methoden: Effizienzen

Zeit: Dienstag 16:45–19:00

Raum: K.12.20 (K2)

T 55.1 Di 16:45 K.12.20 (K2)

**Messung der B-Tagging-Effizienz am ATLAS-Experiment mit  $p_T^{rel}$**  — ●INGO BURMEISTER, HENDRIK ESCH, REINER KLINGENBERG, KEVIN KRÖNINGER und CLAUS GÖSSLING — TU Dortmund, Experimentelle Physik IV

Bei vielen Analysen am ATLAS-Experiment spielen b-Quarks eine wichtige Rolle. Für solche Analysen ist die Fähigkeit Jets zu identifizieren, welche ein B-Hadron enthalten eine wichtige Voraussetzung. Dazu wurden verschiedene Flavour-Tagging-Algorithmen entwickelt. Diese Algorithmen verwenden bestimmte Arbeitspunkte mit einer in Simulationen bestimmten Effizienz. Diese Effizienz stimmt nicht exakt mit der Tagging-Effizienz in Daten überein. Somit ist die möglichst genaue Messung der Effizienz dieser Flavour-Tagging-Algorithmen von großer Bedeutung für alle Analysen, die Flavour-Tagging verwenden. Die  $p_T^{rel}$ -Methode misst die B-Tagging-Effizienz anhand von B-Hadronen, bei deren Zerfall ein Myon entsteht. Dazu wird der Transversalimpuls  $p_T^{rel}$  des Myons relativ zur Jet+Myon-Achse gemessen. Dabei wird ausgenutzt, dass Myonen, die aus einem B-Hadron-Zerfall kommen, tendenziell einen höheren Wert für  $p_T^{rel}$  aufweisen. Diese Methode besitzt gegenüber anderen Techniken den Vorteil, dass sie ebenfalls benutzt werden kann, um die Effizienz von Flavour-Tagging-Algorithmen, die auf Trigger-Niveau arbeiten, zu bestimmen. Ein Vergleich der Effizienzen, die sowohl in Daten und Simulationen bestimmt werden, erlaubt die Berechnung von Skalierungsfaktoren, die dann in Analysen als Korrekturfaktoren benutzt werden. Diese Faktoren werden für die verschiedenen Arbeitspunkte ermittelt.

T 55.2 Di 17:00 K.12.20 (K2)

**Overview of Electron Performances from Run I - Identification to Isolation at ATLAS Detector** — ●BAISHALI DUTTA, KRISTIN LOHWASSER, and KLAUS MÖNIG — Deutsches Elektronen-Synchrotron, Zeuthen, Germany

Most physics analyses carried out using the data collected by the ATLAS experiment in pp collision at centre-of-mass energies of  $\sqrt{s} = 7$  and 8 TeV need a deep understanding of electron reconstruction and identification requirements. In addition, isolation criteria are usually imposed on electrons to further reject other particles mis-identified as electrons. Impact parameter requirements play an important role to select tracks compatible with the primary vertex of interaction.

A detailed study of electron performances (efficiencies, data to MC correction factors) on Run I data, using the above mentioned selection requirements for electrons, will be presented together with an outlook at the expectations for Run II.

T 55.3 Di 17:15 K.12.20 (K2)

**Identifikation von hadronisch zerfallenden Tau-Leptonen am ATLAS-Detektor mithilfe von tiefen neuronalen Netzwerken** — DIRK DUSCHINGER, STEFANIE HANISCH, WOLFGANG MADER, ●NICO MADYSA, and ARNO STRAESSNER — Institut für Kern- und Teilchenphysik, TU Dresden, Germany

Eines der vorrangigen Ziele des ATLAS-Experiments am LHC ist die Suche nach Physik jenseits des Standardmodells. Ein hierfür vielversprechender Prozess ist der Zerfall neutraler Higgs-Bosonen in zwei hadronisch zerfallende Tau-Leptonen  $H \rightarrow \tau_{had}\tau_{had}$ . Signalereignisse werden dabei mithilfe eines Boosted-Decision-Tree-Algorithmus (BDT) anhand rekonstruierter Teilcheneigenschaften identifiziert und gegen QCD-Jets diskriminiert.

Deep Neural Networks (DNNs) sind künstliche neuronale Netzwerke mit einer großen Zahl verborgener Schichten. Seit 2010 haben DNNs in verschiedenen Bereichen wie Schrift- und Spracherkennung große Erfolge erzielt.

Dieser Vortrag stellt einen DNN-basierten Ansatz zur Identifikation von hadronisch zerfallenden Tau-Leptonen vor und vergleicht ihn mit der bisherigen BDT-basierten Methode. Die Analyse basiert auf Daten des ATLAS-Detektors, die 2012 am LHC mit einer Schwerpunktsenergie von  $\sqrt{s} = 8$  TeV aufgenommen wurden.

T 55.4 Di 17:30 K.12.20 (K2)

**Validierung der Simulation von Myonen im ATLAS Detektor** — ●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

Zum Verständnis der mit dem ATLAS Detektor gemessenen Daten ist die Modellierung der Kollisionen anhand von Monte Carlo Ereignissen und Detektorsimulationen essentiell. Myonen werden dabei in ATLAS durch eine volle Simulation in allen Detektorbereichen mit der Simulationsplattform Geant modelliert. Die Simulation von Myonen wird kontinuierlich validiert, da sich der Detektor ständig weiterentwickelt.

Nach einem Upgrade des Beschleunigers werden die Experimente am LHC in 2015 mit einer neuen Datennahme beginnen. Das veränderte Rahmenszenario beinhaltet höhere Schwerpunktsenergien, zusätzlichen Hintergrund aufgrund der höheren Luminosität und eine neue Detektorkonfiguration. Daher ist eine aktualisierte und vollständig validierte Simulation entscheidend.

In diesem Vortrag liegt das Augenmerk auf der Entwicklung einer Validierungsstrategie, bei der der Energieverlust und die Vielfachstreuung der Myonen beim Durchgang durch den Detektor wichtige Parameter darstellen. Für die kontinuierliche Kontrolle der Simulation muss ein Vergleich zwischen Neuentwicklungen und der bereits validierten Simulation erfolgen können.

T 55.5 Di 17:45 K.12.20 (K2)

**Jet energy resolution measurement at CMS** — ●MAREK NIEDZIELA, KRISTIN GOEBEL, HARTMUT STADIE, TERESA LENZ, CHRISTIAN SANDER, JOCHEN OTT, and ROMAN KOGLER — Institute of Experimental Physics, Luruper Chaussee 149, D-22761 Hamburg, Germany

At the LHC the collision of coloured particles are usually producing many jets in the final states. Precise measurements and searches for deviations from predictions of the Standard Model require a precise understanding of these objects. In particular the jet energy resolution is of great importance, and it has to be measured for jets as a function of their kinematic properties, e. g. the transverse momentum  $p_T$  and the pseudo rapidity  $\eta$ . At 7 and 8 TeV methods for the measurements of jet resolutions have been carried out, either using the transverse momentum balance of  $\gamma$ +jet or di-jet events. Predictions of the performance of the di-jet balance method at the increased centre of mass energy and the expected pile-up conditions in the next data taking period will be presented.

T 55.6 Di 18:00 K.12.20 (K2)

**Pile-up insensitive Bestimmung der fehlenden transversalen Energie mittels multivariater Regression** — JORAM BERGER<sup>1</sup>, RENE CASPART<sup>1</sup>, FABIO COLOMBO<sup>1</sup>, FELIX FRENCH<sup>1</sup>, ●RAPHAEL FRIESE<sup>1</sup>, ANDREW GILBERT<sup>1</sup>, THOMAS MÜLLER<sup>1</sup>, GÜNTER QUAST<sup>1</sup>, BENJAMIN TREIBER<sup>1</sup>, ROGER WOLF<sup>1</sup> und PHIL HARRIS<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für experimentelle Kernphysik, KIT — <sup>2</sup>CERN

Bei Proton-Proton Kollisionen am LHC mit vielen sekundären Ereignissen stellt die Rekonstruktion der durch nicht detektierbare Neutrinos fortgetragenen und dadurch fehlenden transversalen Energie  $E_T^{miss}$  eine Herausforderung dar. Um ein hohes Auflösungsvermögen zu erreichen, müssen vorhandene Informationen in optimaler Weise kombiniert werden. Dafür wird eine multivariate Regression verwendet.

Als Eingangsvariablen für diese Methode werden fünf unterschiedliche Definitionen der fehlenden transversalen Energie verwendet sowie weitere Eigenschaften des Ereignisses. Beispiele sind die Anzahl der Primärvertices sowie der Vierervektoren der Jets mit hohem transversalen Impuls.

Im Vortrag werden die neuesten Ergebnisse der Leistungsfähigkeit der Multivariaten  $E_T^{miss}$  bei der erhöhten Schwerpunktsenergie von 13 TeV von präsentiert.

T 55.7 Di 18:15 K.12.20 (K2)

**Jet-substructure tools and boosted hadronic boson identification in CMS** — ●IVAN SHVETSOV, MATTHIAS MOZER, and THOMAS MÜLLER — Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP), KIT

At the double central-mass energy in Run II boosted hadronic vector boson decays will be of greater importance than in Run I. One of the main challenges for the reconstruction of such hadronic decays in the coming LHC run will be increase of instantaneous luminosity which will result in a large number of additional proton-proton interactions (pileup). In particular the high pileup environment degrades the reconstruction of jet properties. In this talk the performance of several pileup mitigation tools such as charge hadron subtraction, pileup per

particle identification (PUPPI) and grooming techniques is presented. Improvements of techniques for the identification of hadronically decaying vector bosons under the challenging conditions of Run II are also discussed.

T 55.8 Di 18:30 K.12.20 (K2)

**Optimierung der Tau-Identifikation mittels Substrukturanalyse von Tau-Zerfällen** — ●STEFANIE HANISCH<sup>1</sup>, ARNO STRAESSNER<sup>1</sup>, WOLFGANG MADER<sup>1</sup>, MARCUS MORGENSTERN<sup>2</sup> und DIRK DUSCHINGER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>TU Dresden — <sup>2</sup>CERN

Hadronisch zerfallende Tau-Lepton spielen eine essentielle Rolle im Physikprogramm der LHC-Experimente, sowohl bei der Überprüfung von Standardmodell-Prozessen an der TeV-Skala, als auch bei der Suche nach neuer Physik jenseits des SM. Aufgrund des hohen Wechselwirkungsquerschnitts für den dominierenden Untergrund der Jet-Produktion sind effiziente Rekonstruktions- und Identifikationsalgorithmen in der Tau-Erkennung von entscheidender Bedeutung. Präsentiert wird ein erweitertes Konzept zur Identifikation hadronisch zerfallender Tau Leptonen basierend auf multivariaten Klassifikatoren. Im Gegensatz zur bisherigen Analysestrategie werden ausschließlich Informationen von rekonstruierten geladenen und neutralen Pionen genutzt. Damit eröffnet sich die Möglichkeit die Substruktur des Tau-Zerfalls

zu messen und für die Tau-Erkennung auszunutzen. Dies ist u.A. von großer Bedeutung bei der Messung der CP Eigenschaften des Higgs-Bosons im voll hadronischen Zwei-Tau-Zerfall.

T 55.9 Di 18:45 K.12.20 (K2)

**Bestimmung der Myonnachweiseffizienz des ATLAS Detektors** — ●MAXIMILIAN GOBLIRSCH-KOLB, HUBERT KROHA und OLIVER KORTNER — Max-Planck-Institut für Physik, München

Der ATLAS-Detektor am Large Hadron Collider verfügt über ein leistungsfähiges Myonspektrometer, mit dessen Hilfe Myonen in einem großen Raumwinkelbereich detektiert und präzise vermessen werden können. Mehrere Nachweisalgorithmen werden eingesetzt, um die Akzeptanz zu maximieren und auch nicht vollständig instrumentierte Regionen des Detektors abzudecken. Eine genaue Kenntnis der hiermit verbundenen Nachweiswahrscheinlichkeit ist besonders für Präzisionsanalysen von essentieller Bedeutung. Mittels einer Tag-and-Probe-Methode lässt sich diese Messung mit einer Genauigkeit im Promillbereich durchführen. Im Vortrag wird auf die verschiedenen Möglichkeiten des Myonnachweises bei ATLAS eingegangen. Die Tag-and-Probe-Analyse zur Bestimmung der Nachweiseffizienz für die 2011 und 2012 aufgezeichneten Datensätze wird vorgestellt, und die Anwendung in Form von Korrekturen der Detektorsimulation erläutert.