

T 39: Bottom und Charm Produktion und Zerfall III

Zeit: Mittwoch 16:45–19:00

Raum: Peterhof-HS 2

T 39.1 Mi 16:45 Peterhof-HS 2

b-Quark-Jet Identifikation in CMS — CHRISTOPHE SAOUT^{1,2}, ARMIN SCHEURER², FRANK-PETER SCHILLING² und ALEXANDER SCHMIDT³ — ¹CERN, Genf — ²Institut für Experimentelle Kernphysik, Universität Karlsruhe — ³Physik-Institut, Universität Zürich

Die Identifikation von b-Quark-Jets (b-Tagging) ist ein wichtiges Hilfsmittel für zahlreiche Analysen am LHC, zum Beispiel für Studien zur Top-Quark-Physik und für die Suche nach dem Higgs-Boson und der Supersymmetrie. In diesem Beitrag wird ein Überblick der vorhandenen b-Tagging Strategien im CMS Experiment gegeben. Diese Strategien machen sich die lange Lebensdauer der B-Hadronen von $\tau = 1.5ps$ sowie die Präsenz von Leptonen zunutze. Die verschiedenen Algorithmen und deren erwartete Leistungsfähigkeit werden vorgestellt. Darüberhinaus werden Methoden, wie sich die bei Datennahme erzielbaren Effizienzen messen lassen, diskutiert.

T 39.2 Mi 17:00 Peterhof-HS 2

Eine neue Methode zur Identifizierung von b-Quark Jets im ATLAS Experiment — GIACINTO PIACQUADIO und CHRISTIAN WEISER — Physikalisches Institut, Universität Freiburg

Die Identifizierung von Jets, die aus einem b-Quark stammen ("b-Tagging"), spielt eine wichtige Rolle in vielen Physik-Analysen bei ATLAS. So zerfällt z.B. das Top-Quark zu fast 100% in ein b-Quark und ein W-Boson, und für kleine Massen des Higgs Bosons dominiert der Zerfall in ein $b\bar{b}$ -Quarkpaar.

Der hier vorgestellte b-Tagging Algorithmus basiert auf einer neuartigen Methode zur inklusiven Rekonstruktion der sekundären und tertiären Zerfallsvertizes des schwachen b-Hadron Zerfalls. Dabei wird ausgenutzt, dass auf Grund der Kinematik und Massen der beteiligten Hadronen sowohl der sekundäre Vertex des b-Hadron Zerfalls als auch der tertiäre Vertex des c-Hadron Zerfalls in guter Näherung auf der Flugachse des b-Hadrons liegen. Dies erlaubt detaillierte Aussagen über die Topologie der b-c-Hadron Zerfallskaskade. Die Implementierung erfolgte in eleganter Weise im Kalman-Filter Formalismus. Um die bestmögliche Leistung zu erzielen, werden neben kinematischen und topologischen Variablen der Sekundärvertexrekonstruktion auch die Impact-Parameter der geladenen Teilchenspuren hinzugezogen. Dies geschieht unter Einbeziehung der Zerfallstopologie, um Korrelationen der verschiedenen Größen zu berücksichtigen.

Ergebnisse und Vergleiche mit anderen in ATLAS verwendeten b-Tagging Algorithmen werden präsentiert und die Aussicht der Anwendung dieser Methode auf den ersten Daten diskutiert.

T 39.3 Mi 17:15 Peterhof-HS 2

Untersuchung des Einflusses von Spur-Kategorien auf das Stoßparameter basierte B-Tagging mit dem ATLAS-Detektor am LHC — MARC LEHMACHER¹, MARKUS CRISTINZIANI¹, NORBERT WERMES¹ und LAURENT VACAVANT² — ¹Physikalisches Institut, Universität Bonn — ²Centre de Physique des Particules de Marseille

Ein einfacher Ansatz zur Identifizierung von Bottom-Jets basiert auf den Vorzeichen behafteten Stoßparametern von Spuren bezüglich des primären Wechselwirkungspunktes. Unter Ausnutzung der Tatsache, dass Spuren aus Bottom-Jets im Mittel einen größeren Stoßparameter haben, als solche aus leichten Jets, wird ein Verhältnis von Likelihood-Verteilungen verwendet, um zwischen den beiden Sorten von Jets zu diskriminieren. Für die Bestimmung der Likelihood-Verhältnisse werden Referenzhistogramme aus den Verteilungen der Fehler normierten Stoßparameter von Spuren aus leichten bzw. Bottom-Jets verwendet.

Eine interessante Erweiterung dieser Form des B-Taggings besteht in der Einführung von so genannten Spur-Kategorien. Alle Spuren werden hierbei basierend auf ihren jeweiligen Eigenschaften in verschiedene Klassen eingeteilt. In der Berechnung der Likelihood-Verhältnisse werden die verschiedenen Eigenschaften der Kategorien dadurch berücksichtigt, dass je nach Kategorie der jeweiligen Spur entsprechende Referenzhistogramme verwendet werden, die speziell für diese Kategorie erstellt wurden. Es werden verschiedene Ansätze für die Aufteilung in Kategorien vorgestellt. Es zeigt sich, dass durch die Benutzung von Spur-Kategorien die Trennung von leichten bzw. Bottom-Jets deutlich verbessert werden kann.

T 39.4 Mi 17:30 Peterhof-HS 2

Identifikation niederenergetischer Elektronen und die Erkennung von b-Quarks — SASCHA THOMA und CHRISTIAN WEISER — Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Die Erkennung der Jets von b-Quarks („b-Tagging“) spielt eine zentrale Rolle bei der Rekonstruktion der Ereignisse beim ATLAS-Experiment. Die hier vorgestellte Methode für das b-Tagging basiert auf dem semi-leptonischen Zerfall der b-Hadronen. In einem Zerfall eines b-Hadrons entsteht mit ca. 10% Wahrscheinlichkeit ein Elektron.

Auch der Zerfall des c-Hadrons, welches aus dem Zerfall des b-Hadrons entstehen kann, führt in ca. 10% der Fälle zu einem Endzustand mit einem Elektron. Aufgrund der Eigenschaften dieser Elektronen können diese im ATLAS-Detektor von anderen Teilchen unterschieden werden. Die Identifikation solcher Elektronen kann somit direkt auf die Erkennung von b-Quarks angewandt werden.

In diesem Vortrag werden multivariate Methoden zur Identifikation der Elektronen aus den oben genannten Quellen vorgestellt und die Ergebnisse der Anwendung dieser Methoden auf das b-Tagging diskutiert.

T 39.5 Mi 17:45 Peterhof-HS 2

Einfluss der Ausrichtung des Spur-Detektors auf die b-Quark-Jet-Identifikation bei CMS — GÜNTER QUAST¹, CHRISTOPHE SAOUT^{1,3}, ARMIN SCHEURER¹, FRANK-PETER SCHILLING¹ und ALEXANDER SCHMIDT² — ¹Institut für Experimentelle Kernphysik, Universität Karlsruhe — ²Physik-Institut, Universität Zürich, Schweiz — ³CERN, Schweiz

Im Hinblick auf die näher rückende erste Datennahme des CMS-Detektors im Laufe des Jahres 2008 wird es zunehmend wichtiger, die Effizienz der eingesetzten Rekonstruktions-Software und Algorithmen unter realistischen Bedingungen zu betrachten und den Einfluss von nicht optimal ausgerichteten Detektor-Komponenten (Alignment) zu bestimmen. Im Falle des Silizium-Spurdetektors ist die Anzahl der zur Ausrichtung verwendeten Teilchenspuren und dadurch die Genauigkeit einer exakten Positionsbestimmung jedes einzelnen Spurdetektor-Moduls zu Beginn gering und wird erst im Laufe des Betriebs des Large Hadron Colliders (LHC) kontinuierlich erhöht.

Gerade im Bereich der b-Quark-Jet-Identifikation (b-Tagging) hat dieser Messfehler einen großen Einfluss auf die Effizienz der bei CMS eingesetzten Algorithmen. Es zeigt sich, dass die auf Spur- oder Sekundärvertex-Rekonstruktion basierten Algorithmen unterschiedlich stark von der Ausrichtung des Spurdetektors beeinflusst werden. Die Ergebnisse dieser Studie sowie ein aufgrund der Erkenntnisse neu entwickelter b-Tagging Algorithmus, der insensitive in Bezug auf das Alignment ist, werden beschrieben.

T 39.6 Mi 18:00 Peterhof-HS 2

Kalibration von b-tagging mit Spurstoßparametern aus Daten mit ATLAS — STEPHAN SANDVOSS und GRANT GORFINE — FB C Physik, Bergische Universität Wuppertal, Deutschland

Ein verlässlicher b-tagging Algorithmus ist für viele Physikanalysen mit dem ATLAS Detektor von entscheidender Bedeutung. Deshalb muß der Standard b-tagging Algorithmus mit Daten verifiziert werden. Dies kann durch eine Kalibrierung der Auflösungen der Spurstoßparameter erreicht werden. Schon eine relativ geringe Luminosität könnte hierfür eine ausreichende Statistik liefern.

Auf der Basis von top-/antitop Paaren werden die erwarteten Auflösungen des Spurstoßparameters gezeigt und eine Methode zur Kalibration der Auflösung diskutiert.

T 39.7 Mi 18:15 Peterhof-HS 2

Topologischer Vertex Finder und deren Anwendung in B Tagging — TATJANA LENZ und PETER MAETTIG — Bergische Universität Wuppertal

B Tagging ist ein wichtiges Werkzeug in vielen Analysen. Ein auf Sekundär Vertex Rekonstruktion basierter B Tagger wurde in die ATLAS Software Umgebung ATHENA implementiert und getestet. Für die Vertex Rekonstruktion wurde ein dafür optimierter topologischer Vertex Finder verwendet, der eine simultane Rekonstruktion des Primärvertex und der sekundären Vertizes in einem Jet erlaubt. Eine Rekonstruktion mehrerer Sekundärvertizes liefert starke Evidenz für einen b Jet. Diese Studie zeigt die Ergebnisse der Sekundärvertexrekonstruktion und die Performanz des neuen B Taggers.

T 39.8 Mi 18:30 Peterhof-HS 2

Performance studies of heavy flavour tagging with the ATLAS detector — ANDREA BANGERT, SIEGFRIED BETHKE, NABIL GHODBANE, TOBIAS GÖTTFERT, ROLAND HÄRTEL, STEFAN KLUTH, ANNA MACCHIOLO, RICHARD NISIUS, and ●SOPHIO PATARAIA — Max-Planck-Institut für Physik (Werner-Heisenberg-Institut), Föhringer Ring 6, 80805, München, Deutschland

Identification of jets which originate from a b quark is important for most of the Atlas experiment physics program i.e. for precise measurement of the top quark sector and searches for physics beyond the Standard Model.

We studied the performance in terms of tagging efficiencies and light quark rejection of the existing b tagging algorithms in ATLAS, using Monte Carlo simulated events. We investigated the b tagging performance for different jet reconstruction algorithms varying the parameters to reconstruct the jets for the same data samples. We performed dedicated calibration of the heavy flavour tagging procedure for $t\bar{t}$ events with at least one W decaying into leptons and using the k_T jet algorithm.

T 39.9 Mi 18:45 Peterhof-HS 2

Messung des inklusiven $b\bar{b}$ -Produktionswirkungsquerschnittes beim ATLAS-Experiment — ●KAI GRYBEL, PETER BUCHHOLZ und WOLFGANG WALKOWIAK — Universität Siegen, Fachbereich Phy-

sik, 57068 Siegen

B-Mesonen werden beim kommenden ATLAS-Experiment für verschiedenste Fragestellungen von Bedeutung sein, wie z.B. Tests des Standardmodells, Messungen der CP-Verletzung oder als Untergrund für die Top- und Higgsphysik. Hierfür ist die Kenntnis des $b\bar{b}$ -Produktionswirkungsquerschnittes notwendig.

Der $b\bar{b}$ -Produktionswirkungsquerschnitt bei pp -Kollisionen mit einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 14\text{TeV}$ kann nur ungenau aus niedrigeren Energien extrapoliert werden. Der LHC bietet die Möglichkeit, differentielle Wirkungsquerschnitte in Abhängigkeit des Jet-Transversalimpulses bis über $1\frac{\text{TeV}}{c}$ mit höherer Genauigkeit zu vermessen.

In diesem Vortrag werden die Schwerpunkte der Analyse zur Bestimmung des inklusiven $b\bar{b}$ -Wirkungsquerschnittes vorgestellt. Hierzu gehört unter anderem die Identifizierung der entstehenden b-Jets mittels b-Tagging, die Ermittlung der Abhängigkeit vom Transversalimpuls und der Pseudorapidität der Jets, sowie eine Bestimmung des differentiellen Wirkungsquerschnittes und eine Betrachtung des Untergrundes. Da die Identifizierung der b-Jets auf der längeren Lebensdauer von b-Quark-haltigen Teilchen beruht, bildet die Produktion von c-Quark-haltigen Teilchen, die eine vergleichbare Lebensdauer besitzen, den Hauptuntergrund.