



Studien zur Rekonstruktionseffizienz der korrekten Ladung von Elektronen im ATLAS-Detektor

Kontakt: Dr. Karsten Köneke (karsten.koeneke@physik.uni-freiburg.de)
Gustav-Mie-Haus Raum 03-024, Telefon: 0761 203 5753

Elektronen werden im ATLAS-Detektor durch ihre Energiedeposition im elektromagnetischen Kalorimeter und durch die hinterlassene Spur im inneren Spurdetektor rekonstruiert. Hierbei muss die richtige Spur zu der kalorimetrischen Energiedeposition gewählt werden. Dies ist unter gewissen, bisher nicht präzise verstandenen Umständen nicht gewährleistet. Die Wahrscheinlichkeit einer Zuordnung einer falschen Spur nimmt mit der weiter steigende Rate an Proton-Proton-Kollisionen pro Strahlkreuzung zu, da die Dichte an geladenen Teilchen immer größer wird.

Die präzise Zuordnung der korrekten Spur zur kalorimetrischen Energiedeposition ist essentiell für die Bestimmung, ob es sich um ein Elektron oder ein Positron handelt. Diese Information ist wichtig, um mit hoher Effizienz Higgs-Bosonen im Zerfall nach zwei W-Bosonen zu selektieren, und essentiell, um genau die wichtige Vektorbosonstreuung im Kanal mit zwei gleich-geladenen W-Bosonen zu messen.

Studien von Algorithmen zur Erkennung von b-Quark-Jets

Kontakt: Dr. Christian Weiser (christian.weiser@physik.uni-freiburg.de)
Gustav-Mie-Haus Raum 03-024, Telefon: 0761 203 5753

Der Erkennung von Jets, die aus einem b-Quark entstehen ("B-Tagging"), kommt im ATLAS-Experiment eine hohe Bedeutung zu, da b-Quarks in vielen interessanten physikalischen Prozessen erzeugt werden (z.B. im Zerfall des Higgs-Bosons in ein Paar von b-Quarks). Der ATLAS-Detektor wurde für den demnächst startenden Run-2 mit neuen Detektorkomponenten ausgestattet, die insbesondere eine Verbesserung der Leistungsfähigkeit der B-Tagging-Algorithmen zum Ziel haben. Es können Bachelor-Arbeiten angeboten werden, die das Verhalten der für B-Tagging relevanten Größen in den ersten Daten des Run-2 oder Optimierungsmöglichkeiten der Algorithmen untersuchen.

Untersuchung multivariater Methoden im Kanal WH mit $H \rightarrow b\bar{b}$

Kontakt: Dr. Christian Weiser (christian.weiser@physik.uni-freiburg.de)
Gustav-Mie-Haus Raum 03-024, Telefon: 0761 203 5753

In der Analyse des Zerfalls des Higgs-Bosons in ein Paar von b-Quarks, $H \rightarrow b\bar{b}$, im Prozess der assoziierten Produktion mit einem W-Boson kommen multivariate Methoden zum Einsatz, um den Signalprozess möglichst effizient von Untergrundprozessen zu trennen. Im Rahmen einer Bachelor-Arbeit sollen verschiedene multivariate Methoden verglichen werden (insbesondere sogenannte "Boosted Decision Trees" und Neuronale Netze) und/oder das Optimierungspotenzial durch eine verbesserte Wahl der in Betracht gezogenen Variablen untersucht werden.

Suche nach schweren Higgs Bosonen im Tau Tau Endzustand

Kontakt: Dr. Lei Zhang (lei.zhang@cern.ch) und Nils Ruthmann (nils.ruthmann@physik.uni-freiburg.de)
Westbau Raum 02-021, Telefon: 0761 203 97892

Verschiedenste Erweiterungen des Standard-Modells (SM) beinhalten neben einem SM-artigen zusätzliche schwere Higgs Bosonen. Der Zerfall solcher Teilchen in ein Paar von Tau-Leptonen ist in manchen Theorien (bspw. supersymmetrischen Erweiterungen) mit einem dominanten Verzweigungsverhältnis vorhergesagt. Aufgrund der erhöhten Schwerpunktsenergie des LHC von 13 TeV in 2015 werden bisher unerreichte Massenbereiche für eine solche Suche zugänglich werden. Diese Suche unterscheidet sich von der Vermessung des SM Higgs Boson durch die dominanten Untergrundprozesse.

Im Rahmen einer Bachelorarbeit soll die Ereignis Selektion einer solchen Suche optimiert werden. Hierbei spielen nicht nur die Signal- und Untergrundeigenschaften eine wichtige Rolle, sondern auch die Betrachtung wichtiger systematischer Unsicherheiten in der Untergrundabschätzung.