

## T 53: Suche nach neuer Physik I

Zeit: Mittwoch 14:00–16:00

Raum: HG III

T 53.1 Mi 14:00 HG III

**Modellunabhängige Suche nach neuer Physik in CMS mit MUSIC: Statistische Aspekte und Beispiele mit Photonen** —

•STEFAN ANTONIUS SCHMITZ, ERIK DIETZ-LAURSONN, THOMAS HEBBEKER, ARND MEYER und HOLGER PIETA — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

Eine wichtige Aufgabe der Experimente am LHC ist die Suche nach neuer Physik. Die MUSIC-Analyse ermöglicht eine modellunabhängige Suche nach Physik jenseits des Standardmodells bei CMS. Ausgewählte Kollisionsereignisse werden anhand ihres Endzustandes in verschiedene Klassen unterteilt. In jeder dieser Klassen wird eine Anzahl von sensitiven Verteilungen analysiert und die jeweilige Signifikanz der möglicherweise auftretenden Abweichungen von den Vorhersagen des Standardmodells bestimmt. Der Suchalgorithmus berücksichtigt dabei sowohl statistische als auch verschiedene systematische Unsicherheiten.

Statistische Eigenschaften der verwendeten Signifikanzbestimmung werden anhand von Beispielen diskutiert. Mit Hilfe von verschiedenen Testsimulationen wird die Anwendbarkeit des vorgestellten Suchansatzes demonstriert. Hierbei werden insbesondere mögliche Szenarien neuer Physik mit Photonen im Endzustand, wie zum Beispiel supersymmetrische Modelle mit „gauge mediated supersymmetry breaking (GMSB)“, untersucht.

T 53.2 Mi 14:15 HG III

**Modellunabhängige Suche nach neuer Physik in CMS mit MUSIC: Beispiele und Anwendungen** —

•ERIK DIETZ-LAURSONN, THOMAS HEBBEKER, CARSTEN HOF, ARND MEYER, HOLGER PIETA und STEFAN SCHMITZ — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

Nach dem Start des Large Hadron Colliders öffnen sich neue Bereiche der Hochenergiephysik an Beschleunigern, welche eine sehr große Zahl theoretischer Modelle neuer Physik bereithalten. Da aufgrund ihrer Vielzahl nicht alle Modelle mit spezifischen Analysen untersucht werden können, und um keine bisher nicht entwickelten Modelle zu übersehen, wird zusätzlich ein alternativer Ansatz der Datenanalyse angewendet: MUSIC - Model Unspecific Search in CMS. Dabei werden die CMS-Daten ohne Einschränkung auf ein bestimmtes Modell neuer Physik nach signifikanten Abweichungen vom Standardmodell hin untersucht.

Durch die Auswertung simulierter Daten wird am Beispiel verschiedener Modelle neuer Physik und einfacher Annahmen über Detektoreffekte die Fähigkeit von MUSIC demonstriert, die durch die neue Physik hervorgerufenen Abweichungen vom Standardmodell aufzuspüren. Dabei wird insbesondere untersucht, inwiefern die Berücksichtigung von identifizierten  $b$ -Jets im Endzustand die Ergebnisse verbessern kann. Dazu werden Benchmark-Szenarien für Physik jenseits des Standardmodells herangezogen.

T 53.3 Mi 14:30 HG III

**Suche nach dem Leptonzahl-verletzenden Zerfall  $\tau \rightarrow \mu\mu\mu$  mit dem ATLAS-Detektor** —

•JÖRG V. LOEBEN, HUBERT KROHA und VADYM ZHURAVLOV — Max-Planck-Institut für Physik, München

Der Large Hadron Collider (LHC) wird mit den ersten  $10 \text{ fb}^{-1}$  bereits etwa  $10^{12}$   $\tau$ -Leptonen erzeugt. Damit bietet sich die Möglichkeit, sehr seltene, im Standardmodell verbotene Prozesse wie den Leptonzahl-verletzenden Zerfall  $\tau \rightarrow \mu\mu\mu$  zu studieren. Verschiedene das Standardmodell erweiternde Theorien sagen für diesen Zerfall ein Verzweigungs-verhältnis im Bereich zwischen  $10^{-14}$  und  $10^{-7}$  voraus. Die experimentelle Obergrenze wurde in den letzten Jahren an B-Meson-Fabriken bis zur Größenordnung  $10^{-8}$  gesenkt. Eine weitere Verbesserung dieser Messung am LHC könnte den Parameterraum vieler Theorien weiter einschränken.

In diesem Vortrag wird eine Studie zur Ermittlung der Sensitivität des ATLAS-Detektors für den Zerfall  $\tau \rightarrow \mu\mu\mu$  präsentiert. Dabei werden die wichtigsten Untergrundprozesse untersucht und die Verbesserungsmöglichkeiten der experimentellen Obergrenze des Verzweigungsverhältnisses dieses neutrinolosen  $\tau$ -Zerfalls diskutiert.

T 53.4 Mi 14:45 HG III

**Der leptonenzahlverletzende Zerfall  $\tau \rightarrow \mu\mu\mu$  am LHCb Experiment** —

•MARCO MEISSNER für die LHCb Gruppe Physikalisches Institut Heidelberg-Kollaboration — Physikalisches Institut, Heidel-

berg

Viele Modelle mit "Neuer Physik" sagen für den leptonenzahlverletzenden Zerfall  $\tau \rightarrow \mu\mu\mu$  Verzweigungsverhältnisse nahe des heutigen experimentellen Ausschlusslimits von  $3,2 \cdot 10^{-8}$  vorher. Da im Standardmodell ein Verzweigungsverhältnis im Bereich von  $\text{BR} < 10^{-50}$  erwartet wird, würde ein Nachweis dieses Zerfalls ein eindeutiges Zeichen von "Neuer Physik" darstellen.

Das LHCb Experiment am Large Hadron Collider wird innerhalb eines Jahres eine Datenmenge von  $2 \text{ fb}^{-1}$  aufzeichnen. Dabei werden ca. 60 Milliarden  $\tau$ -Leptonen in der Detektorakzeptanz produziert, was eine sehr gute Voraussetzung für die Suche nach leptonenzahlverletzenden Tauzerfällen darstellt. In diesem Vortrag wird das Ergebnis einer Sensitivitätsstudie des Zerfalls  $\tau \rightarrow \mu\mu\mu$  für das LHCb Experiment auf Basis von Monte Carlo Simulationen vorgestellt. Dabei werden die besonderen Triggermöglichkeiten des LHCb Detektors diskutiert, sowie die experimentell erreichbare obere Grenze für das Verzweigungsverhältnis des Zerfall  $\tau \rightarrow \mu\mu\mu$  vorgestellt.

T 53.5 Mi 15:00 HG III

**Suche nach schweren Quarks einer vierten Fermionengeneration mit dem ATLAS Detektor** —

MALIK ALIEV, SERGIO GRANCAGNOLO, HEIKO LACKER, •ROCCO MANDRYSCH und DENNIS WENDLAND — Humboldt-Universität zu Berlin

Das Standardmodell der Elementarteilchenphysik umfasst bisher drei Generationen von Quarks und Leptonen. Die Existenz einer weiteren, vierten Generation kann gegenwärtig jedoch weder theoretisch noch experimentell ausgeschlossen werden.

Sollten Fermionen einer vierten Generation existieren, so müssten diese Teilchen in jedem Fall schwer sein.

Die Tatsache, dass die Quarks der vierten Generation  $t'$  und  $b'$  am Tevatron nicht gefunden wurden, verweist auf eine Masse dieser Teilchen von mindestens 300 GeV.

Es werden die Produktionsquerschnitte von Quarks und Leptonen der vierten Generation am LHC in Abhängigkeit ihrer Masse diskutiert. Zudem werden Szenarien für Lebensdauer und Verzweigungsverhältnisse des  $t'$  und  $b'$  vorgestellt, die von der Quarkmasse, von der Massenaufspaltung zwischen den beiden Quarks der vierten Generation und von den CKM-Matrixelementen abhängen. Abschließend werden einzelne Szenarien für eine Analyse beim ATLAS-Experiment diskutiert.

T 53.6 Mi 15:15 HG III

**Entwicklung einer Analyseverfahren zur Extrahierung eines Signals einer vierten Familie von Quarks mit dem ATLAS Detektor** —

•DENNIS WENDLAND, HEIKO LACKER, SERGIO GRANCAGNOLO, MALIK ALIEV und ROCCO MANDRYSCH — Humboldt-Universität zu Berlin

Zur Zeit sind im Standardmodell der Elementarteilchenphysik drei Familien von Fermionen bekannt. Die Existenz einer weiteren vierten Familie konnte bisher weder ausgeschlossen noch bestätigt werden. Da die Quarks dieser vierten Familie,  $b'$  und  $t'$ , am Tevatron nicht entdeckt wurden, müssen die Massen dieser Teilchen mindestens 325 GeV bzw. 311 GeV betragen. Falls sie existieren, können diese Teilchen am LHC mit ausreichender Rate produziert werden.

Wir betrachten dazu speziell die Produktion  $pp \rightarrow b'\bar{b}' + X$  mit den Zerfällen  $b' \rightarrow t(\rightarrow bW^+) + W^-$  bzw.  $\bar{b}' \rightarrow \bar{t}(\rightarrow \bar{b}W^-) + W^+$ . Dies führt zu möglichen Endzuständen mit zwei gleichgeladenen Leptonen, was im Standardmodell mit drei Familien eine seltene Signatur darstellt. Es wird eine einfache Zählmethode diskutiert, mit der es möglich ist, das Signal dieser Quarks aus Daten zu extrahieren. Ein Teil der Untergrundereignisse, die aus der Monte-Carlo-Simulation abgeschätzt werden, werden mit Hilfe von Kontrolldatensätzen kontrolliert.

T 53.7 Mi 15:30 HG III

**Studien zum  $\cancel{E}_T$ -Verständnis bei ATLAS** —

•CHRISTIAN SCHRÖDER, GIOVANNI SIRAGUSA, STEFAN TAPPROGGE und DANIEL WICKE — Institut für Physik, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz

Das von einigen Modellen vorhergesagte  $W'$  soll im leptonischen Zerfallskanal u.a. über den Zerfall  $W' \rightarrow e\nu$  im ATLAS-Experiment nachgewiesen und gemessen werden. Hierfür ist ein genaues Verständnis der

fehlenden Transversalenergie  $\cancel{E}_T$  im Detektor unerlässlich, da das Neutrino nur indirekt über diese fehlende Energie nachgewiesen werden kann. Vielfältige Effekte, wie Rauschen und inaktives Material, können fehlende Energie vortäuschen und die Energieauflösung von  $\cancel{E}_T$  verschlechtern. Der Vortrag geht daher auf die unterschiedlichen Methoden der Rauschunterdrückung und Korrekturen zu einer präzisen Bestimmung von  $\cancel{E}_T$  im ATLAS-Detektor ein. Insbesondere werden die Ergebnisse erster Studien mit Kollisionsereignissen präsentiert, welche zu einem besseren Kalorimeterverständnis und einer präzisen Messung von  $\cancel{E}_T$  beitragen sollen. Dabei sollen auch die Eigenschaften und das Verhalten des Triggers miteinbezogen werden.

T 53.8 Mi 15:45 HG III

**Investigation of  $e^\pm q$  contact interactions at H1, HERA** —  
•HAYK PIRUMOV — Physikalisches Institut, Universität Heidelberg,

Philosophenweg 12, 69120 Heidelberg, Deutschland

Deep inelastic neutral current  $e^\pm p$  scattering at high momentum transfer  $Q^2$  allows to study the structure of  $eq$  interactions at short distances and to search for new phenomena beyond the Standard Model. The concept of four-fermion contact interactions provides a convenient method to investigate the interference of possible new particle fields associated to large scales with  $\gamma$  and  $Z$  fields of the Standard Model.

This talk will present studies based on the data collected by the H1 experiment during the years 1994 to 2007. The single differential neutral current cross section measurements  $d\sigma/dQ^2$ , corresponding to integrated luminosity of  $425\text{pb}^{-1}$  are well described by the Standard Model and are analyzed to set constraints on new phenomena. Limits for different contact interaction models parameters are determined and presented.