

T 58: Suche nach neuer Physik 4

Zeit: Mittwoch 16:45–19:10

Raum: WIL-C133

Gruppenbericht

T 58.1 Mi 16:45 WIL-C133

Suche nach einem Signal einer vierten Familie von Quarks mit dem ATLAS Detektor — SERGIO GRANCAGNOLO, HEIKO LACKER, ●DENNIS SPERLICH und DENNIS WENDLAND — Humboldt Universität zu Berlin, Deutschland

Zurzeit sind im Standardmodell der Elementarteilchenphysik drei Familien von Fermionen bekannt. Durch die aktuellen Ergebnisse der Higgsuchen am LHC ist eine vierte Familie im Standardmodell praktisch ausgeschlossen. Mit einem erweiterten Higgssektor kann die Existenz einer vierten Fermionenfamilie jedoch nicht ausgeschlossen werden. Suchen nach einem schweren b' -Quark bei Paarproduktion $pp \rightarrow b'\bar{b}' + X$ waren mit den LHC-Daten aus dem Jahr 2011 erfolglos. Unter der Annahme $BF(b' \rightarrow t + W) = 100\%$ ist die höchste untere Massenschranke $m_{b'} = 670 \text{ GeV}$ (@95% C.L.). Diese Suche verwendet den Endzustand mit zwei gleich geladenen Leptonen, hoher Jetmultiplizität mit mindestens einem b -Jet und fehlender Energie. Ähnliche Such-Signaturen können auch in anderen Modellen mit schweren (exotischen) Quarks auftreten.

In diesem Vortrag wird die Analyse mit den LHC-Daten aus dem Jahr 2012 präsentiert sowie Methoden und Ergebnisse zur Bestimmung des Untergrundes aus Ladungsfehlererkennung bei Zerfallsketten mit zwei unterschiedlich geladenen Leptonen.

T 58.2 Mi 17:05 WIL-C133

Suche nach vektorartigen T-Quarks mit dem CMS Experiment — ●REBEKKA HÖING, IVAN MARCHESINI und ALEXANDER SCHMIDT — Universität Hamburg

Vektorartige Quarks spielen in zahlreichen Modellen von Physik jenseits des Standardmodells eine wichtige Rolle, da sie eine Lösung für verschiedene offene Fragen, wie zum Beispiel das Hierarchieproblem, bieten. Es wird eine Suche nach vektorartigen T-Quarks mit dem CMS Experiment vorgestellt. Ein besonders interessanter Zerfallskanal ist $T \rightarrow tH$. Im Falle sehr großer Massen der T-Quarks sind die entstehenden Top-Quarks und Higgs-Bosonen so hochenergetisch, dass ihre Zerfallsprodukte in vielen Fällen überlappen oder in einem einzigen Jet zusammengefasst sind. Um die so entstehenden Top- bzw. Higgs-Jets zu identifizieren, werden verschiedene, neuartige Methoden zur Analyse der Jet-Substruktur verwendet, die das sogenannte Top- und Higgs-Tagging ermöglichen.

T 58.3 Mi 17:20 WIL-C133

Suche nach Unparticles in $Z + \text{MET}$ Endzuständen mit CMS bei 8 TeV — ●LARS REUSCH, THOMAS HEBBEKER, ARND MEYER und KLAAS PADEKEN — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

Das CMS Experiment ermöglicht die Suche nach neuer Physik jenseits des Standardmodells. H. Georgi und andere haben die Möglichkeit einer Wechselwirkung eines skaleninvarianten Feldes mit dem Standardmodell-Feld bei sehr hohen Energien vorgeschlagen. Dies würde dazu führen, dass auf der Energieskala des LHC sogenannte Unparticles zu beobachten sind. Ein besonderes Merkmal dieser Unparticles ist ein kontinuierliches Massenspektrum - ein wesentlicher Unterschied zu gewöhnlichen Teilchen.

Ein möglicher Prozess, der am CMS untersucht werden kann, ist die assoziierte Produktion von Z-Boson und Unparticle. Die dileptonischen Z-Zerfallskanäle $\mu^+\mu^-$ und e^+e^- werden dabei zur Analyse ausgewählt. Das als stabil angenommene Unparticle verlässt den Detektor ohne Wechselwirkung. Über fehlende transversale Energie (MET) als Nachweis für nicht detektierte Teilchen lässt sich das Signal von dem des Standardmodells unterscheiden. MET ist daher von besonderem Interesse und wird in der Suche nach Unparticles genau studiert. Dieser Vortrag präsentiert erste Ergebnisse der Analyse für Daten, die CMS in 2012 aufgezeichnet hat.

T 58.4 Mi 17:35 WIL-C133

Search for ADD Extra Dimensions in Dimuon events with the CMS Detector — ●MICHAEL BRODSKI, THOMAS HEBBEKER, ARND MEYER, TOBIAS POOK, STEFAN ANTONIUS SCHMITZ, and SEBASTIAN THÜER — III Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

Additional dimensions can play an important role for new physics. In the ADD (Arkani-Hamed, Dimopoulos, Dvali) model, large extra spatial dimensions can make the Planck scale directly accessible at the Large Hadron Collider. One possible signature are highly ener-

getic muon pairs from the decay of virtual gravitons produced in pp collisions.

A search for deviations between the data collected by the CMS detector in 2012 and the Standard Model prediction is performed. Different aspects of the background determination and its systematic uncertainties are presented. The obtained results are used for setting limits on the parameters of the ADD model.

T 58.5 Mi 17:50 WIL-C133

Suche nach angeregten Myonen im Zerfallskanal $\mu\mu^* \rightarrow 4\mu$ mit CMS — ●THOMAS ESCH, JULIEN CAUDRON, MATTHIAS ENDRES, THOMAS HEBBEKER und KERSTIN HOEPFNER — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

Das CMS-Experiment am LHC am CERN ermöglicht die Aufnahme großer Datenmengen aus pp-Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von 8 TeV. Diese Daten können genutzt werden, um nach neuer Physik jenseits des Standardmodells zu suchen. Eine Möglichkeit für neue Physik wäre unter anderem die Existenz von angeregten Myonen.

Solche angeregten Myonen würden durch Kontaktwechselwirkung zusammen mit einem normalen Myon entstehen. Anschließend könnten die angeregten Myonen über Kontaktwechselwirkung oder Z-Abstrahlung in ein Myon und zwei Leptonen zerfallen, was zu einer Signatur von zwei hochenergetischen Myonen zusammen mit zwei weiteren, ebenfalls hochenergetischen, geladenen Leptonen führen würde.

Dieser Vortrag beschäftigt sich mit dem Fall, dass die beiden Leptonen ebenfalls Myonen sind und präsentiert Ergebnisse für den Prozess $\mu\mu^* \rightarrow 4\mu$.

T 58.6 Mi 18:05 WIL-C133

Suche nach angeregten Leptonen mit CMS — SATYAKI BHATTACHARYA², JULIEN CAUDRON¹, ●MATTHIAS ENDRES¹, THOMAS ESCH¹, THOMAS HEBBEKER¹, KERSTIN HOEPFNER¹, SHILPI JAIN², CHIA-MING KUO³ und DEBASHIS SAHA² — ¹RWTH Aachen, III. Physikalisches Institut A — ²Saha Institute of Nuclear Physics, Saha, India — ³National Central University, Chungli, Taiwan

In der Geschichte der Elementarteilchenphysik ging es darum, immer kleinere Maßstäbe auflösen zu können und Substrukturen und damit eine zugrundeliegende Ordnung der Materie zu entdecken. Mit immer größerer zur Verfügung stehender Energie konnte man auf immer kleinere Längenskalen vordringen. Nach heutigem Wissensstand gehören die bekannten Leptonen zu den fundamentalen Bausteinen der Natur. Die Tatsache, dass es drei Leptonfamilien gibt, könnte allerdings auf eine weitere, bisher verborgene Substruktur hindeuten.

Mit der Inbetriebnahme des LHC stehen nun neue, nie zuvor erreichte Schwerpunktsenergien zur Verfügung, die die Suche nach eben solchen Substrukturen interessant machen. Sollten sie existieren, so wird erwartet, dass angeregte Leptonen bei Paarproduktionen, das heißt gemeinsam mit einem nicht angeregten Lepton, entstehen. Das angeregte Lepton kann dann zerfallen, indem ein Photon emittiert wird. In diesem Fall wird nach $2l + \gamma$ -Signaturen gesucht. Dafür verwendet werden aktuelle Daten, die 2012 bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 8 \text{ TeV}$ vom CMS Experiment aufgezeichnet wurden.

T 58.7 Mi 18:20 WIL-C133

Suche nach schweren Leptonen am ATLAS Experiment — ●LIV WIK-FUCHS, JOCHEN DINGFELDER und PHILLIP URQUIJO — Nussallee 12, 53115 Bonn

Die Frage nach der Herkunft der Neutrinomassen ist eine der ungeklärten Fragestellungen der Teilchenphysik, zu dessen Lösung eine Erweiterung des Standardmodells nötig ist. Eine Möglichkeit Neutrinomassen zu erzeugen, die um vieles kleiner sind als die Massen der übrigen Leptonen, ist die Einführung eines Seesaw-Mechanismus. Dieser Seesaw-Mechanismus kann unter anderem durch Erweiterung des Standardmodells um ein fermionisches Triplet (Seesaw Type-III) mit Fermionmassen im elektroschwachen Bereich realisiert werden. Auf Grund der Eichkopplungen des Triplets werden diese paarweise über einen Drell-Yan Prozess produziert und hinterlassen bei ihren Zerfällen in ein Higgsboson oder Eichboson und ein leichtes Lepton eine sehr klare Signatur im Detektor.

Dieser Vortrag beschränkt sich dabei auf Endzustände mit drei geladenen Leptonen, die aus der Rekonstruktion des Zerfalls des Seesaw-Neutrinos in ein Z-Boson und ein weiteres geladenes Lepton stammen.

Die klare 3-Lepton-Signatur in Kombination mit der vollständigen Rekonstruktion der Massen des Z-Bosons und des Seesaw-Neutrinos erlauben eine effiziente Unterdrückung des Untergrundes. In diesem Vortrag wird der Stand der Analyse basierend auf der ATLAS Datennahme von 2012 vorgestellt.

T 58.8 Mi 18:35 WIL-C133

Analysis of the rare decay $B \rightarrow K^* e^+ e^-$ at LHCb — ●CLAIRE PROUVE and MARIE-HELENE SCHUNE — Laboratoire de l'Accélérateur Linéaire, Paris, France

The $b \rightarrow s\gamma$ transition proceeds through flavour changing neutral currents, and thus is particularly sensitive to the effects of new physics. While the branching ratio of the $b \rightarrow s\gamma$ has been measured to be consistent with Standard Model predictions, physics beyond the Standard Model could still be present in details of the decay process such as the photon polarisation.

Information about the photon polarisation can be obtained by performing an angular analysis of $b \rightarrow sl^+l^-$ decays, such as the $B \rightarrow K^* e^+ e^-$ decay. Although this decay has been observed by BaBar and Belle the statistics were not sufficient to measure the photon polarisation.

An overview of the method to measure the photon polarisation at the LHCb experiment via an angular analysis of $B \rightarrow K^* e^+ e^-$ at low

q^2 is presented. The status of the $B \rightarrow K^* e^+ e^-$ analysis with $1fb^{-1}$ of pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV at LHCb is given.

Gruppenbericht

T 58.9 Mi 18:50 WIL-C133

Status Report on the New Facility PERC — ●GERTRUD KONRAD for the PERC-Collaboration — Atominstytut, TU Wien, Austria

Important open questions of particle physics and cosmology are addressed with precision measurements in neutron beta decay. Main emphasis lies on the search for evidence of possible extensions to the Standard Model and searches for new symmetry concepts. In general, these measurements are complementary to direct searches in high-energy physics. With the new facility PERC several symmetry tests based on neutron decay data become competitive.

PERC is under development by an international collaboration and will be installed at the FRM II in Garching, Germany. At its exit, PERC delivers neutron decay products under well-defined and precisely variable conditions. Depending on the coefficients studied, the analysis of the extracted decay particles is performed with different and specialized detectors.

Besides the physics motivation and status of PERC, different detector concepts are presented, such as a novel $\mathbf{R} \times \mathbf{B}$ drift momentum spectrometer for the search of left-handed scalar and tensor interactions.