

T 67: Suche nach neuer Physik 1

Zeit: Dienstag 16:45–18:50

Raum: P110

Gruppenbericht

T 67.1 Di 16:45 P110

Modellunabhängige Suche in CMS — ●DEBORAH DUCHARDT, THOMAS HEBBEKER, SIMON KNUTZEN, ARND MEYER und PAUL PACZ — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

Im Jahr 2012 lieferte der LHC Proton-Proton Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von 8 TeV. Es wurden Daten entsprechend einer integrierten Luminosität von etwa 20 fb^{-1} vom CMS Detektor aufgenommen. Dedizierte Suchen werden darauf abgestimmt, in den Daten Signaturen von bestimmten Theorien jenseits des Standardmodells zu finden. Dabei werden jedoch nicht alle Klassen von Kollisionsereignissen, etwa die mit komplizierten Endzuständen, in Betracht gezogen werden. Allerdings könnten sich auch hier Hinweise auf neue physikalische Prozesse verbergen, die bisher noch von keiner Theorie beschrieben worden sind.

Daher untersucht MUSiC (Model Unspecific Search in CMS) die Messungen von CMS möglichst unvoreingenommen. Die Ereignisse werden anhand ihrer Endzustände in Klassen einsortiert. Diese werden dann einer automatisierten statistischen Analyse unterzogen, welche die möglichen Abweichungen von der Standardmodellervorhersage (Monte-Carlo-Simulation) quantifiziert.

In diesem Vortrag werden die Methoden der MUSiC Analyse vorgestellt, sowie Ergebnisse hinsichtlich der in 2012 gewonnenen Daten mit leptonenischen Endzuständen präsentiert.

T 67.2 Di 17:05 P110

A general search for new phenomena with the ATLAS detector in pp collisions at 8 TeV - analysis strategy and background estimation — ●FABIO CARDILLO and SIMONE AMOROSO — Albert-Ludwigs Universität Freiburg

The operation of the Large Hadron Collider provides many opportunities to investigate physical phenomena at the TeV scale. Limits have been put on many theories predicting the occurrence of new physics in this energy range. Although these searches cover already a wide variety of possible event topologies, they do not explore them all. Events caused by new interactions or new particles might still be hidden in the LHC data.

The approach presented helps to address this important issue with a model-independent search strategy. Event topologies involving isolated electrons, photons and muons, as well as jets and jets identified as originating from b-quarks (b-jets) and missing transverse momentum are investigated. The events are subdivided according to their final states into exclusive analysis channels. For each channel, an algorithm search for deviations in data against the Monte Carlo simulated background in three kinematic variables sensitive to new physics effects. To quantify the probability for such a deviation to appear in any of the final states considered, the distribution of the p-values of the observed deviations is compared to an expectation obtained from pseudo-experiments, including correlations among the uncertainties.

T 67.3 Di 17:20 P110

Model Independent Search in di-Mass-Space using Events with Missing Transverse Energy with the CMS detector — ●SARAH BERANEK¹, GEORGIOS ANAGNOSTOU², and STEFAN SCHAEEL¹ — ¹Physikalisches Institut B, RWTH Aachen, Deutschland — ²Institute of Nuclear and Particle Physics Demokritos, Athens, Greece

A model independent method to search for particles of unknown masses in events with top pair like decays is presented. No constraints on the masses are required, the only assumption is the topology of the decay chain.

The method uses the solvability of the equation system of this decay and scans thereby the whole 2-dimensional mass space for the existence of a solution. Since the collision energy gives an upper limit to the allowed mass space, probabilities from parton density functions are taken into account. Additionally the measured particle kinematics are smeared with the detector resolution. The method is tested in events with top pairs decaying to two leptons with the presence of two neutrinos in the final state. The events are recorded with the CMS detector with a center of mass energy of 8 TeV and an integrated luminosity of $20/\text{fb}$. Top quark and W boson are observed simultaneously without any a-priori knowledge.

Possible applications are searches for heavy resonances decaying to two top pairs as well as next generation heavy quarks. This analysis

can set limits on the existence of any particle decaying to the topology and final state mentioned above.

T 67.4 Di 17:35 P110

A general search for new phenomena with the ATLAS detector in pp collisions at $\sqrt{s} = 8 \text{ TeV}$ - Statistical Interpretation — ●SIMONE AMOROSO and FABIO CARDILLO — Albert Ludwigs Universität Freiburg

The operation of the Large Hadron Collider provides many opportunities to investigate physical phenomena at the TeV scale, and limits have been put on many theories predicting the occurrence of new physics in this energy range. Although these searches cover already a wide variety of possible event topologies, they do not explore them all. Events caused by new interactions or new particles might still be hidden in the LHC data.

The approach presented helps to address this important issue with a model-independent search strategy. Event topologies involving isolated electrons, photons and muons, as well as jets, jets identified as originating from b-quarks (b-jets) and missing transverse momentum are investigated. The events are subdivided according to their final states into exclusive analysis channels. For each channel, an algorithm search for deviations in data against the Monte Carlo simulated background in three kinematic variables sensitive to new physics effects. To quantify the probability for such a deviation to appear in any of the final states considered, the distribution of the p-values of the observed deviations is compared to an expectation obtained from pseudo experiments, including correlations among the uncertainties.

T 67.5 Di 17:50 P110

Suche nach ausgedehnten zusätzlichen Raumdimensionen in Signaturen mit 2 hochenergetischen Leptonen — ●TOBIAS POOK¹, THOMAS HEBBEKER¹, ARND MEYER¹, MICHAEL BRODSKI¹, SEBASTIAN THÜER¹, SEYED MOHSEN ETESAMI² und MOJTABA MOHAMMADI NAJAFABADI² — ¹III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University — ²IPM- Institute for Research in Fundamental Science, Teheran

Zusätzliche Raumdimensionen sind Bestandteil vieler aktueller theoretischer Entwicklungen in der Teilchenphysik (z.B. Stringtheorien) und bieten einen möglichen Lösungsansatz für das Higgsmassen-Hierarchieproblem.

Das Arkani-Hamed Dimopoulos Dvali (ADD) Modell macht Vorhersagen über die signifikante Erhöhung der Standardmodell-Wirkungsquerschnitte im Rahmen einer effektiven Feldtheorie der Quantengravitation im Energiebereich von einigen TeV. Die vorgestellte Analyse sucht nach einer nicht resonanten Erhöhung der Ereigniszahlen in den Ausläufern des invarianten Massespektrums von Leptonpaaren in Daten, die mit dem CMS Experiment im Jahre 2012 bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s}=8\text{TeV}$ aufgezeichnet wurden.

Der Vortrag diskutiert die Messung hochenergetischer Leptonen mit dem CMS Experiment und die dabei auftretenden Unsicherheiten. Nach einer Vorstellung der Bestimmung des erwarteten Standardmodell-Untergrunds werden die aus dem Dilepton Zerfallskanal bestimmten Ausschlussgrenzen für das ADD Modell präsentiert.

T 67.6 Di 18:05 P110

Suche nach neuer Physik in Endzuständen mit einem hochenergetischen Lepton und fehlender Transversalenergie am ATLAS-Experiment — FRANK ELLINGHAUS, ●NATASCHA SCHUH und STEFAN TAPPROGGE — Institut für Physik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Das Standardmodell der Teilchenphysik (SM) ermöglicht es, nahezu alle bisher bekannten Teilchen und Wechselwirkungen zu beschreiben. Dennoch bleiben einige fundamentale Fragen unbeantwortet. Um Klarheit zu erlangen, erschließt der Large Hadron Collider (LHC) sowohl mithilfe einer höheren Luminosität, als auch mit einer höheren Schwerpunktsenergie bisher unerforschte Bereiche von Bosonmassen und Kopplungskonstanten.

Der Vortrag befasst sich mit der Suche nach einem weiteren geladenen Eichboson, dem sog. W' -Boson, das in vielen erweiternden Theorien zum SM vorhergesagt wird. Vorrangig soll dabei der leptonenische Zerfallskanal des W' in ein Elektron und ein Antineutrino (sowie den ladungskonjugierten Fall), d.h. $W' \rightarrow e^\pm \bar{\nu}_e^{(\pm)}$, betrachtet und ak-

tuelle Analyseresultate vorgestellt werden. Der verwendete Datensatz umfasst dabei die im Jahr 2012 mit ATLAS bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 8$ TeV aufgezeichneten Proton-Proton-Kollisionen und eine integrierte Luminosität von circa 20 fb^{-1} .

T 67.7 Di 18:20 P110

Search for new physics in pp collision events with one electron and missing transverse energy using CMS data — ●PHILIPP MILLET, SÖREN ERDWEG, THOMAS HEBBEKER, KERSTIN HOEPFNER, MARK OLSCHESKI, and KLAAS PADEKEN — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University

A search for new physics in the electron + missing transverse energy channel is presented based on proton-proton collisions measured with the CMS detector at the LHC. The whole 2012 CMS dataset is used, which amounts to 20 fb^{-1} of collision data, recorded at a center of mass energy of 8 TeV.

In many extensions of the Standard Model, the existence of additional charged bosons called W' is predicted. For this search, a simple W' model with Standard Model-like couplings is used as a benchmark model. An additional interpretation is done in terms of an effective four fermion contact interaction theory.

T 67.8 Di 18:35 P110

Suche nach einem schweren geladenen Eichboson mit verallgemeinerten Kopplungen — ●MARK OLSCHESKI, SÖREN ERDWEG, THOMAS HEBBEKER, KERSTIN HOEPFNER, PHILIPP MILLET und KLAAS PADEKEN — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

Das CMS-Experiment ermöglicht die Suche nach neuer Physik jenseits des Standardmodells. Eine Reihe gut motivierter Erweiterungen postulieren ein schweres geladenes Eichboson, genannt W' .

Ein solches Boson kann unter anderem in ein geladenes Lepton und ein Neutrino zerfallen, wobei die Kopplungsstärke vom jeweiligen Modell abhängt. Abhängig davon, wie das W' mit links- und rechtshändigen Teilchen wechselwirkt, müssen Interferenzterme der Matrixelemente berücksichtigt werden.

Die vorgestellte Analyse berücksichtigt Ereignisse mit einem Elektron oder einem Myon und fehlender transversaler Energie im Endzustand. Es wird bestimmt, welche Kopplungsstärken ausgeschlossen werden können. Hierfür ist insbesondere eine genaue Beschreibung des W' -Untergrundes mit starken und elektro-schwachen Korrekturen notwendig.