

T 27: BSM Suchen III (Vektorartige Quarks)

Zeit: Montag 16:45–19:00

Raum: VMP6 HS B

T 27.1 Mo 16:45 VMP6 HS B

Studien zur Suche nach vektorartigen Top-Quarks mit einem einzelnen Lepton im Endzustand bei $\sqrt{s} = 13$ TeV mit dem ATLAS-Detektor — JOHANNES ERDMANN, CLAUS GÖSSLING, KEVIN KRÖNINGER und •TOBIAS KUPFER — TU Dortmund, Experimentelle Physik IV

Vektorartige Quarks (VLQ), die überwiegend an die dritte Quark-Generation koppeln, sind die einfachste Ergänzung von farbgeladenen Fermionen zum Standardmodell (SM), welche noch nicht experimentell ausgeschlossen ist. Diese VLQ erhalten ihre Masse nicht über die Yukawa-Kopplung, und ihre rechts- und links-händigen Komponenten transformieren gleich unter der SU(2). Durch die Mischung mit SM-Quarks können VLQ deren Kopplung an massive Eichbosonen verändern und verschiedenen neue hypothetische Erweiterungen zum Standardmodell, wie Composite-Higgs-Modelle, implizieren die Existenz von VLQ.

Einzeln produzierte VLQ ermöglichen bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 13$ TeV, im Vergleich zur VLQ-Paarproduktion, Suchen bis hin zu besonders hohen Massen. Für einzeln produzierte vektorartige Top-Quarks T , welche durch den Zerfall $T \rightarrow Wb$ in einem Endzustand mit einem einzelnen Lepton und starkem Lorentz-Boost der Zerfallsprodukte resultieren, werden Monte-Carlo-basierte Studien präsentiert. Es wird der Einfluss von verschiedenen Parametern in der Monte-Carlo-Produktion auf die Kinematik der Endzustandsteilchen untersucht.

T 27.2 Mo 17:00 VMP6 HS B

Suche nach Paarproduktion von vektorartigen Quarks im Zerfallskanal $T/B \rightarrow Zt/b$ bei $\sqrt{s} = 13$ TeV am ATLAS-Experiment — JOHANNES ERDMANN, •ELENA FREUNDLICH, CLAUS GÖSSLING und KEVIN KRÖNINGER — TU Dortmund, Experimentelle Physik IV

Bei der Suche nach Physik jenseits des Standardmodells spielen Composite-Higgs-Modelle als Erweiterung hin zu einer fundamentaleren Theorie eine wichtige Rolle. Diese Modelle sagen vektorartige Quarks (VLQ) voraus, deren links- und rechtshändiger Anteil die gleichen Transformationseigenschaften unter der SU(2) besitzen.

Es wird eine Analysestrategie zur Suche nach VLQ bei $\sqrt{s} = 13$ TeV am ATLAS-Experiment vorgestellt. Im Vergleich zu $\sqrt{s} = 8$ TeV ergibt sich für die höhere Schwerpunktsenergie ein um ein Vielfaches größerer Wirkungsquerschnitt. Dabei werden die VLQ in Paaren durch die starke Wechselwirkung erzeugt. Die betrachteten Zerfälle sind $T \rightarrow Zt$ und $B \rightarrow Zb$, wobei die beiden VLQ T und B eine Ladung von $+2/3e$ bzw. $-1/3e$ tragen. Die betrachteten Ereignisse enthalten unter anderem ein hochenergetisches Z-Boson, das in ein Leptonenpaar $\ell^+\ell^-$ zerfällt, und eine bestimmte Anzahl an b -Jets.

T 27.3 Mo 17:15 VMP6 HS B

Search for singly-produced vector-like quarks in lepton and jets final state with the ATLAS detector in run-II — •DUSTIN BIEDERMANN, JANET DIETRICH, SERGIO GRANCAGNOLO, HEIKO LACKER, and DENNIS SPERLICH — Humboldt-Universität zu Berlin

Vector-like quarks are predicted by many extensions of the Standard Model of particle physics. They provide the possibility to solve some long-standing problems such as the hierarchy problem and also might help to explain the b -quark forward-backward asymmetry in e^+e^- collisions measured at LEP. Candidates for these vector-like quarks are the top-like T and the Y quark. The Y quarks decay exclusively into a W -boson and a b -quark, which appears also to be the dominant decay channel of the T quarks.

We present the search strategy for singly-produced T/Y quarks and the expected sensitivity using the first LHC run-II data recorded by the ATLAS detector in 2015.

T 27.4 Mo 17:30 VMP6 HS B

Suche nach vektorartigen Quarks im Zerfallskanal tW mit dem CMS-Detektor — •DANIEL GONZALEZ, JOHANNES HALLER, IVAN MARCHESINI, DOMINIK NOWATSCHIN, ALEXANDER SCHMIDT und HEINER THOLEN — Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik

Vektorartige Quarks sind schwere Teilchen, die von einer Vielzahl von möglichen Erweiterungen des Standard-Modells der Teilchenphy-

sik vorhergesagt werden. Anders als eine chirale vierte Generation von Quarks werden diese nicht durch das Higgs-Boson bei 125 GeV ausgeschlossen. Bei der Schwerpunktsenergie von 8 TeV wurden vektorartige Quarks bei CMS in Paarproduktion gesucht und bis zu einer Masse von circa 800 GeV ausgeschlossen. In diesem Vortrag wird die Suche nach solchen Quarks in Einzelproduktion, die in ein Top-Quark und W -Boson zerfallen, bei einer Schwerpunktsenergie von 13 TeV vorgestellt. Die Einzelproduktion ist besonders interessant, da sie deutlich größere Wirkungsquerschnitte als die Paarproduktion bei der höheren Schwerpunktsenergie besitzen kann. Durch die schwere Masse der vektorartigen Quarks jenseits von 800 GeV ist die geboostete Topologie für diese Suche besonders wichtig. Deshalb werden verschiedene Jetsubstruktur-Algorithmen angewendet.

T 27.5 Mo 17:45 VMP6 HS B

Search for pair-produced Vector-like Quarks in boosted Topologies in pp -collisions at 13 TeV — DANIEL GONZALEZ, JOHANNES HALLER, IVAN MARCHESINI, •DOMINIK NOWATSCHIN, ALEXANDER SCHMIDT, and HEINER THOLEN — Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik

While a fourth generation of chiral quarks has been excluded by the discovery of the Higgs boson, vector-like quarks are still allowed by the present experimental data and are in fact a feature of many BSM models.

We present a search for pair-produced vector-like top partners (T') with 13 TeV data at the CMS detector. The search is carried out in the lepton+jets channel and is most sensitive for final states where at least one T' decays to a top quark and a Higgs boson.

If vector-like quarks exist, they are expected to have masses above ~ 800 GeV since lighter particles have already been excluded by both ATLAS and CMS in LHC Run I. As a consequence, final states with large transverse momenta become more likely and the decay products of intermediate particles (like top quarks and Higgs bosons) tend to be very collimated. In order to resolve these boosted final states, jet-substructure techniques such as Higgs-tagging are employed in this analysis.

T 27.6 Mo 18:00 VMP6 HS B

Search for single production of a vector-like T quark decaying into a top quark and a Higgs boson — DANIEL GONZALES, IVAN MARCHESINI, DOMINIK NOWATSCHIN, ALEXANDER SCHMIDT, SVENJA SCHUMANN, •HEINER THOLEN, and EMANUELE USAI — Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik

We search for singly produced vector-like top quark partners (T) in pp -collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the CMS experiment. Several BSM models, such as composite Higgs and extra dimensions, predict vector-like quarks to be accessible at the LHC. At 13 TeV, single production of vector-like quarks might be enhanced over pair production, depending on the coupling parameters for the individual interactions. In this analysis, we target the decay of the vector-like heavy T quark into a Higgs boson and a top quark, where the top quark decay includes a lepton.

Higgs-boson candidates are reconstructed using new methods to resolve the substructure of boosted jets and top-quark candidates are formed by combining leptons, missing transverse energy and jets. With the top-quark and Higgs-boson candidates, we aim for the complete reconstruction of the four-vector of the new particle in question. The largest fraction of the background is contributed through the top-quark pair production process. First results on the search for single vector-like top partners at 13 TeV are presented.

T 27.7 Mo 18:15 VMP6 HS B

Suche nach Single Vectorlike Quarks in $T \rightarrow Z_{inv}t_{had}$ — •SONJA BARTKOWSKI, JOHANNES ERDMANN, CLAUS GÖSSLING und KEVIN KRÖNINGER — TU Dortmund, Experimentelle Physik IV

Vectorlike Quarks (VLQ) sind farbgeladene Fermionen, die wie Vektoren unter der SU(2) transformieren. Sie kommen in vielen Erweiterungen des Standard Modells vor. Immer höhere Massenlimits machen die Suche nach Single VLQ am LHC attraktiv, da für große VLQ-Massen in pp -Kollisionen bei $\sqrt{s} = 13$ TeV die Einzelproduktion gegenüber der Paarproduktion bevorzugt ist.

VLQ können über Flavor Changing Neutral Currents zerfallen. Mit

einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 13$ TeV eröffnen sich über geboostete Zerfallstopologien Zugänge zu bisher kaum nutzbaren Zerfallskanälen. Im Rahmen dieses Vortrags wird daher eine Studie zur Perspektive der Suche nach Single VLQ in $T \rightarrow Zt$ mit hadronischem Topzerfall und $Z \rightarrow \nu\bar{\nu}$ am ATLAS-Experiment vorgestellt. Außerdem wird die Sensitivität einer solchen Analyse auf Monotop-Signaturen untersucht.

T 27.8 Mo 18:30 VMP6 HS B

Search for Singly Produced Vector-Like Down-Type Quarks with ATLAS — ●LAURA REHNISCH, JANET DIETRICH, and HEIKO LACKER — Humboldt-Universität zu Berlin

Vector-like quarks are predicted in several models, e.g. composite Higgs models. Due to relatively high mass limits from previous searches and the limited phase space for pair-produced heavy quarks, it is indicated to investigate single production of these particles. A search for down-type vector-like quarks decaying to a W boson and a top quark, conducted on the 8 TeV dataset recorded in 2012 with the ATLAS detector, will be presented. Two models, a vector-like quark, B , and an excited quark with vector-like couplings, b^* , have been investigated. The presented and recently published results were obtained using single-lepton and dilepton final states, while the presentation will focus on single-lepton events in which boosted decay topologies of the heavy

quarks are used. This increases the sensitivity, as jets from hadronically decaying W 's and tops are likely to be merged. In the absence of a significant excess of the data over the expected background, cross-section limits were set. Excited vector-like quarks with masses below 1.5 TeV are excluded.

T 27.9 Mo 18:45 VMP6 HS B

Search for exotic light-flavor quark partners in pp collisions at a center of mass energy of 8 TeV with the CMS detector — ●GERRIT VAN ONSEM — Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY), Notkestrasse 85, D-22607 Hamburg

Vector-like quarks appear in many new-physics models extending the standard model. We search for vector-like quarks coupling to first-generation quarks using 8 TeV pp collision data collected by the CMS detector at the CERN Large Hadron Collider. The exotic quarks are assumed to be produced both singly and in pairs, and to decay via a W , Z or Higgs boson. We have defined various sets of selections on the reconstructed physics objects, subdividing the data set in different event categories, considering final states with at least one muon or electron. No significant excess over standard model expectations has been found, and exclusion limits on the mass of the exotic quarks are set.