

Zusammenfassung

Obwohl das Standardmodell der Teilchenphysik eine außerordentlich erfolgreiche Theorie darstellt, deuten einige Beobachtungen auf die Existenz neuer Physik jenseits dessen was im Rahmen des Standardmodells erklärt werden kann hin. Supersymmetrie ist der Oberbegriff für eine Klasse von Theorien, die einige der offenen Fragen des Standardmodells erklären könnten. Sie sagt die Existenz von supersymmetrischen Partnern für jedes Teilchen des Standardmodells voraus und könnte, unter anderem, einen Teilchenkandidaten für Dunkle Materie liefern.

Diese Arbeit stellt eine Suche nach supersymmetrischen Teilchen, die über die elektroschwache Wechselwirkung paarproduziert werden, vor. Endzustände mit einem Lepton, fehlender Transversalenergie und einem Higgs Boson, welches in zwei b -Quarks zerfällt, werden untersucht. Insgesamt werden 139 fb^{-1} an Daten aus Proton-Proton Kollisionen berücksichtigt, welche mit dem ATLAS Detektor bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 13 \text{ TeV}$ im Run 2 des Large Hadron Colliders aufgezeichnet wurden. Ein, auf einer Likelihood-Methode basierender, simultaner Fit in allen Suchregionen wird verwendet, um hohe Sensitivität zu möglichst vielen kinematischen Bereichen im untersuchten Parameterraum zu gewährleisten.

In den Daten wird keine signifikante Abweichung von den Standardmodellvorhersagen beobachtet, weshalb die Ergebnisse in einem vereinfachten Modell für Paarproduktion der supersymmetrischen Partner des Higgs-Bosons und der Eichbosonen interpretiert werden. Für leichteste Neutralinos mit Massen von $\lesssim 100 \text{ GeV}$ ($\approx 250 \text{ GeV}$), können leichteste Charginos und zweitleichteste Neutralinos mit Massen von bis zu 740 GeV (600 GeV) ausgeschlossen werden.

Da heutige Teilchenphysik-Experimente aufgrund ihrer Komplexität und Größenordnung nicht trivial reproduzierbar sind, gleichzeitig aber eine Vielzahl an Modellen für Physik jenseits des Standardmodells existiert, wird ein besonderes Augenmerk auf die technische Durchführbarkeit einer Neuinterpretation der Suche gelegt. Die volle Likelihood-Funktion der Suche wurde veröffentlicht und eine vollständig reproduzierbare Umsetzung der Suche anhand Container-Technologie und parametrisierter Job-Vorlagen wird diskutiert. Mit Hinblick auf rechenintensive Neuinterpretationen in hoch-dimensionalen Parameterräumen wird eine Methode eingeführt, um die Likelihood-Funktionen von ATLAS Suchen nach Supersymmetrie zu nähern. Mit Hilfe dieser Methode wird schlussendlich eine Neuinterpretation der Suche in einem Unterraum einer 19-dimensionalen Menge von vollständigeren supersymmetrischen Modellen durchgeführt und deren Ergebnisse diskutiert.