Inhalt archiviert am 2024-05-29

String Phenomenology at the Era of LHC

Ergebnisse in Kürze

Kann die Stringtheorie mit dem Large Hadron Collider bewiesen werden?

Der Stringtheorie zufolge sind die grundlegenden Objekte des Universums winzige Strings und Branen. Obgleich sie zur direkten Beobachtung viel zu klein sind, könnten die größten, im subatomaren Bereich arbeitenden Teilchenbeschleuniger Anzeichen von ihnen finden.

INDUSTRIELLE TECHNOLOGIEN

© Shutterstock

Der Große Hadronen-Speicherring (The Large Hadron Collider, LHC) ist der leistungsfähigste Teilchenbeschleuniger der Welt. Das STRINGPHENOATLHC-Projekt (String phenomenology at the era of LHC) befasste sich mit verschiedenen Wegen, wie man am LHC die Existenz von Strings beweisen könnte.

Die Streuamplitude einschließlich der enthaltenen schwachen Stringzustände wurde einer detaillierten Analyse unterzogen. Die berechneten Amplituden stellen experimentelle Signaturen für schwache Stringzustände dar, die am LHC überprüft werden können. Man erweiterte die Untersuchungen, um höhere Spin-Felder einzubeziehen. Wiederum stellt man experimentelle Signaturen her, die am LHC getestet werden können und überdies Einblick in Kopplungen höherer Spinfelder mit anderen Stringzuständen verschaffen.

Im Rahmen des Projekts untersuchte man das Vorhandensein abelscher diskreter Symmetrien im Kontext der semi-realistischen global konsistenten Gepner-Modelle.

Die Teammitglieder verallgemeinerten ihre Suche, indem sie gestatteten, dass die diskrete Symmetrie teilweise aus dem verborgenen Sektor hervorgeht. Unter Zulassung dieser Verallgemeinerung fanden sie heraus, dass diskrete Symmetrien in Gepner-Modelle ziemlich typisch sind. Überdies stellten sie fest, dass einige spezielle Konstruktionen eine Baryon-Trialität aufweisen, was eine natürliche Erklärung für das Fehlen von Dimension-5-Operatoren des Protonenzerfalls (dimension 5 proton decay operators) ergibt.

Nachfolgend erweiterte man die Suche auf anderen Gepner-Konstruktionen, und hielt Ausschau nach Materieparität und Protonentrialität. Ziel war außerdem zu erkennen, welche Merkmale eine Gepner-Konstruktion zu erfüllen hat, um einen spezifischen Typ diskreter Symmetrie zu ergeben. Man fand keine keine einfache Zuordnung dafür.

Als Teil eines Programms zur Erkundung des D-Branen-Modellaufbaus und von D-Instantonen betrachtete das Projekt die phänomenologischen Aspekte von typischen semi-realistischen Typ-II/F-Theorie-Konstruktionen. Dazu gehörte die stringtheoretische Vorhersage von Supersymmetrie-Partnern (supersymmetry, SUSY) für altbekannte Standardmodellteilchen wie etwa Elektronen und Quarks. Im Einzelnen untersuchte man die allgemeinen Muster von SUSY-Zerfalls-Soft-Termen, die in typischen Typ-II-SUSY-Zerfallszenarien entstehen.

Plangemäß sollten einige typische Signaturen ermittelt werden, die möglicherweise beim nächsten Betrieb des LHC zu beobachten sind.

Bei einer Untersuchung von Modulstabilisierung und de Sitter-Vakuum konnten keine stabilen Minima gefunden werden, die zu einer positiven kosmologischen Konstante hinführen. Das Team hat einen Mechanismus vorgeschlagen, um die dem Standardmodell entsprechenden Beiträge des Vakuums zur kosmologischen Konstante zu isolieren. Man erforschte die Folgen der Einbettung dieses Vorschlags in eine vollständige lokale Quantenfeldtheorie. Die daraus resultierende Lagrange-Funktion entspricht einer spontan gebrochenen konformen Feldtheorie, was zeigt, dass der Vorschlag die zugrunde liegende Struktur einer konformen Feldtheorie aufweist.

Schlüsselbegriffe

Large Hadron Collider | Großer Hadronen-Speicherring | Stringtheorie | Branen | STRINGPHENOATLHC | Lagrange-Funktion

Projektinformationen

STRINGPHENOATLHC

ID Finanzhilfevereinbarung: 328170

Projekt abgeschlossen

Startdatum
1 Oktober 2013

Enddatum
30 Dezember 2015

Finanziert unter
Specific programme "People" implementing the Seventh Framework Programme of the European Community for research, technological development and demonstration activities (2007 to 2013)

Gesamtkosten
€ 168 794,40

EU-Beitrag
€ 168 794,40

Koordiniert durch
UNIVERSITAET HAMBURG
Germany

Letzte Aktualisierung: 18 Oktober 2016

Permalink: https://cordis.europa.eu/article/id/188670-can-the-large-hadron-collider-detect-evidence-for-string-theory/de

European Union, 2025