

T 3: Hauptvorträge 3

Zeit: Donnerstag 8:30–10:30

Raum: HSZ-01

Hauptvortrag T 3.1 Do 8:30 HSZ-01
Auf der Suche nach ultraleichten Teilchen jenseits des Standardmodells — ●AXEL LINDNER — DESY, Hamburg

In den letzten Jahren haben theoretische Überlegungen und astrophysikalische Untersuchungen verstärkt Hinweise auf die Existenz ultraleichter und sehr schwach wechselwirkende Teilchen ergeben. Solche Weakly Interacting Slim Particles (WISPs) werden durch String-Theorie motivierte Erweiterungen des Standardmodells vorhergesagt und könnten beispielsweise die CP-Erhaltung der QCD und die kalte dunkle Materie im Universum erklären. Das prominenteste Beispiel für WISPs ist das 1978 vorhergesagte Axion. Aktuelle Detektoren suchen auch nach axion-ähnlichen Teilchen, versteckten Photonen oder mini-geladenen Teilchen. Die Experimente untergliedern sich in Haloskope, die direkt nach dunkler Materie suchen, Helioskope zur Suche nach von der Sonne emittierten WISPs und reine Laborexperimente. Beispiele sind das Axion Dark Matter Experiment (ADMX) in Seattle, das CERN Axion Solar Telescope (CAST) und die Any Light Particle Search (ALPS) bei DESY. In diesem Vortrag werden die wesentlichen Entwicklungen und Ergebnisse der WISP-Physik seit ihrer Renaissance vor etwa 7 Jahren zusammengefasst und zukünftige Projekte vorgestellt, mit denen die Sensitivitäten in der WISP-Suche teilweise um mehrere Größenordnungen steigen werden. Damit werden WISP-Parameterbereiche zugänglich, wie sie nach astrophysikalischen Beobachtungen favorisiert werden. In den nächsten Jahren wird sich daher klären, ob WISPs tatsächlich wesentlich für das Verständnis unserer Welt sind oder erst einmal nur ein interessantes theoretisches Konstrukt bleiben.

Hauptvortrag T 3.2 Do 9:10 HSZ-01
Needles in a Haystack - Beyond the Standard Model Searches at the LHC — ●MARTIN WESSELS — Kirchhoff-Institut für Physik, Universität Heidelberg, Deutschland

Das Überschreiten der TeV Energieskala eröffnet der Teilchenphysik ein neues und weitestgehend unbekanntes Territorium. In diesem Energiebereich, in dem die elektroschwache Wechselwirkung in geeigneter

Weise gebrochen werden muss, existiert nahezu ein Überangebot an theoretischen Modellen, die Physik jenseits des Standardmodells vorhersagen. Viele dieser Theorien beinhalten eine Fülle von neuen schweren Teilchen mit Massen von einigen TeV. Um die Existenz, oder die Abwesenheit, dieser hypothetischen Teilchen nachzuweisen, wird ein Teilchenbeschleuniger benötigt, der neben der entsprechenden Schwerpunktsenergie auch eine hohe Luminosität zur Verfügung stellt. Der Large Hadron Collider LHC am CERN bei Genf in der Schweiz ist der größte und energiereichste Teilchenbeschleuniger der Welt und offenbart erstmalig die Möglichkeit, diesen unerforschten Energiebereich zu erschliessen. Im Dezember 2012 kam die erste dreijährige Datennahmepériode des LHC zum Ende, in der mehr als 20 fb^{-1} von Proton-Proton Kollisionen bei Schwerpunktsenergien von 7 und 8 TeV produziert wurden. Diese Daten wurden sehr effizient von den beiden Universaldetektoren des ATLAS und CMS Experimentes aufgezeichnet und werden seitdem erwartungsvoll analysiert. Dieser Vortrag gibt eine Übersicht über die neuesten Ergebnisse auf der Suche nach Physik jenseits des Standardmodells am LHC, sowie über die ausgefeilten experimentellen Techniken auf der Jagd nach "Nadeln im Heuhaufen".

Hauptvortrag T 3.3 Do 9:50 HSZ-01
New Physics, Where Art Thou — ●TILMAN PLEHN — Heidelberg University, Germany

Suchen nach Physik jenseits des Standardmodells sind eine der Kernaufgaben der LHC-Experimente. Die Motivation für solche neue Physik an der TeV-Skala ist mit der Entdeckung eines leichten, wohl fundamentalen Higgs-Bosons allenfalls stärker geworden. Auf der anderen Seite haben Suchen bislang weder bei ATLAS oder CMS noch bei LHCb Hinweise für Strukturen jenseits des Standardmodells ergeben. Ich diskutiere einige theoretisch oder experimentell interessante Modelle und was bisherige LHC-Ergebnisse für sie bedeuten. Insbesondere stellt sich die Frage, inwiefern die Higgs-Entdeckung uns Hinweise auf interessante Signaturen gibt und ob wir während des aktuellen Shutdowns weitere Suchstrategien entwickeln können oder sollten.