

2,7 Mio. €

Gerne mal Single



Erneut Förderung für Wuppertaler Teilchenphysiker

Das Top-Quark: Neue Forschungsergebnisse zum schwersten aller Elementarteilchen

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert die Forschergruppe um Prof. Dr. Peter Mättig, Prof. Dr. Wolfgang Wagner und Prof. Dr. Christian Zeitnitz in den nächsten drei Jahren mit weiteren 2,7 Millionen Euro. Damit werden die Forschungen am Large Hadron Collider (LHC) am Europäischen Zentrum für Teilchenphysik CERN in Genf unterstützt. Mit der aktuellen Fördersumme hat die Gruppe in den letzten zehn Jahren insgesamt fast 15 Millionen Euro für die Beteiligung am LHC eingeworben.

Ziel des Supermikroskops LHC ist es, die grundlegenden Kräfte und Materieteilchen unserer Natur zu untersuchen. Die extremen Temperaturen, die am LHC für einen kurzen Moment erzeugt werden, ermöglichen, das Universum kurz nach dem Urknall zu verstehen. Die Bergische Uni hat während der letzten zehn Jahre wesentlich zum Bau und Betrieb des riesigen ATLAS Detektors beigetragen. Mit dem Detektor werden Bilder aufgenommen, die zeigen, was in einem Bruchteil eines Atomkerns vor sich geht. Mit den neuen Fördergeldern wird die Wuppertaler Gruppe diese Arbeit fortführen.

Im Mittelpunkt der nächsten drei Jahre stehen der Bau einer weiteren Hoch-Technologie Komponente für ATLAS – auch in Zusammenarbeit mit regionalen Firmen. Außerdem wird mit dem Geld der Betrieb des großen Wuppertaler Computing Clusters als Teil eines weltweiten Verbundes gesichert. Mit der großen Menge der aufgenommenen Daten wird dort vor allem das schwerste aller bekannten elementaren



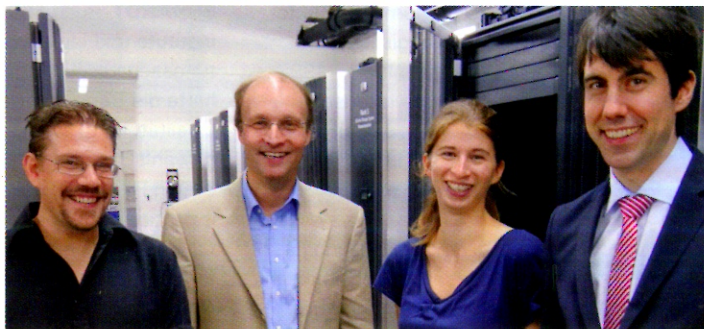
Teilchen, das „Top-Quark“, untersucht. „Die nächsten Jahre am LHC werden enorm spannend. Mit ihm sollte es möglich sein, einige der großen Rätsel der Natur zu lösen. Wir bedanken uns sehr für die bisherige Unterstützung unserer

Gruppe durch die Bergische Universität“, sagt Projektleiter Prof. Mättig (Foto).

Eine Gelegenheit, sich über den LHC und die Arbeit der Wuppertaler Gruppe zu informieren, gibt es seit dem 22. Juni im Deutschen Röntgen-Museum in Remscheid. Dort findet bis 28. Oktober die Sonderausstellung „Weltmaschine“ statt.

Kontakt:
Prof. Dr. Peter Mättig
Telefon 0202/439-2761
E-Mail peter.mattig@cern.ch

Die Wissenschaftler vor dem Wuppertaler Rechenzentrum PLEIADES, auf dem sie ATLAS-Daten zur Messung einzeln produzierter Top-Quarks ausgewertet haben (v.l.n.r.): Dr. Dominic Hirschbühl, Prof. Dr. Wolfgang Wagner sowie die Doktoranden Kathrin Becker und Philipp Sturm.



Teilchenphysikern der Bergischen Universität unter Leitung von Prof. Dr. Wolfgang Wagner ist es gelungen, in Daten des ATLAS-Detektors am CERN das schwerste aller bekannten Elementarteilchen, das „Top-Quark“, in einem seltenen Prozess – in dem es einzeln ohne sein Antiteilchen erzeugt wird – nachzuweisen. Bisher war dies nur am amerikanischen Forschungszentrum für Teilchenphysik „Fermilab“ gelungen. Mit dem LHC am CERN, dem leistungsstärksten Teilchenbeschleuniger der Welt, hat Europa die bisher führenden USA jetzt überholt. Nach eingehender Überprüfung durch die Kollegen am CERN konnten die Wuppertaler Wissenschaftler einen Artikel über ihre Messungen und Analysen jetzt zur Veröffentlichung an ein Fachjournal schicken.

„Top-Quarks sind die Sumoringen in der Welt der kleinsten Teilchen“, so Prof. Wagner. Ein einzelnes von ihnen wiegt so viel wie ein ganzes Goldatom und ist 40-mal schwerer als das zweit schwerste Teilchen, das Bottom-Quark. In hochenergetischen Proton-Proton-Kollisionen, wie sie am LHC in großer Zahl herbeigeführt werden, werden Top-Quarks meistens als Paare von Teilchen und Antiteilchen über starke Wechselwirkungen produziert. Schwache Wechselwirkungen ermöglichen dagegen Kollisionsprozesse, in denen Top-Quarks auch einzeln erzeugt werden („single top quarks“). Dabei wird ein Bottom-Quark in ein Top-Quark umgewandelt.

„Aus vielen Milliarden von Kollisionseignissen, die 2011 vom ATLAS-Detektor aufgezeichnet wurden, konnten wir rund 200 Ereignisse isolieren, in denen einzelne Top-Quarks produziert wurden“, erklärt Philipp Sturm, Doktorand bei Prof. Wagner. „Die Messung hilft zu verstehen, wie sich verschiedene Sorten von Quarks ineinander umwandeln“, ergänzt Wagner. Mit genauen Messungen dieser Art wollen die Wissenschaftler klären, wie es kurz nach dem Urknall zu der kleinen Asymmetrie zwischen Materie und Antimaterie gekommen ist, ohne die es die Welt, in der wir leben, so nicht geben würde. In der frühen Entwicklungsphase

des Universums vernichteten sich Materie und Antimaterie und es blieben nur Lichtteilchen übrig – bis auf einen kleinen Rest, der die uns bekannte Materie ausmacht.

Zum ersten Mal wurde der sogenannte Einzel-Top-Quark-Prozess 2009 am Tevatron-Beschleuniger in den USA beobachtet. „Diese ersten Beobachtungen basierten nur auf einigen Dutzend Ereignissen, die aus den Daten isoliert werden konnten. Die größere Datenmenge am LHC gibt uns die Möglichkeit, diesen seltenen Prozess genauer zu verstehen und wichtige Rückschlüsse auf viele Bereiche der Teilchenphysik zu ziehen“, sagt Dr. Dominic Hirschbühl, Mitarbeiter von Prof. Wagner.

Mit ihrer Analyse der ATLAS-Daten konnten sich die Wuppertaler Forscher gegen drei interne ATLAS-Konkurrenten aus Frankreich, den USA und China durchsetzen. „Neben unseren ausgeklügelten Analysemethoden spielt für den Erfolg unserer Forschungen auch das Wuppertaler LHC-Rechenzentrum PLEIADES eine herausragende Rolle. Nur mit der großen an der Bergischen Universität vorgehaltenen Rechenleistung konnten wir die Daten schnell genug auswerten“, sagt Hirschbühl. „Die von uns verwendeten Methoden finden auch bei der Analyse von Wirtschaftsdaten Anwendung, zum Beispiel um neue, gerechtere Versicherungstarife zu berechnen oder zukünftige Absatzzahlen eines Unternehmens zu prognostizieren“, erläutert Prof. Wagner.

Die Doktoranden Philipp Sturm und Kathrin Becker werden das Messergebnis bald auf Konferenzen in Melbourne und Vancouver vorstellen. Die Wuppertalerin Kathrin Becker machte ihr Abitur am Wilhelm-Dörpfeld-Gymnasium, bevor sie an der Bergischen Universität Physik studierte. Seit 2011 ist sie für einen längeren Forschungsaufenthalt am CERN in Genf. Philipp Sturm kam für seine Promotion aus Bayern nach Wuppertal.

Kontakt:
Prof. Dr. Wolfgang Wagner
Fach Experimentelle Teilchenphysik
Telefon 0202/439-2861
E-Mail wagner@physik.uni-wuppertal.de