

## EDITORIAL

## TERMINE

## IM FOKUS

Wie misst man kosmische Teilchen?

## GESICHTER DES NETZWERKS

Kosmos-Spurensucher in aller Welt

## ÜBER DEN TELLERRAND

Ausstellung über Frauen in der Physik

## TEILCHENPHYSIK - VERMITTLBAR

Ideen für Masterclass-Vermittler

## NEUES VON DER WELTMASCHINE

LHC läuft 2012 mit höherer Energie

LHCb verkleinert den Raum für neue Physik

## NEUE NETZWERKER WILLKOMMEN

Überreste einer Supernova, die sich in schätzungsweise 170.000 Lichtjahren Entfernung in der Magellanschen Wolke ereignet hat. Bei einer Supernova explodiert der sterbende Stern und es werden kosmische Teilchen erzeugt, die man auf der Erde messen kann.

## EDITORIAL

Liebe Teilchenphysik-Begeisterte,  
2012 ist ein spannendes Jahr für die Forschung rund um die großen Fragen nach Aufbau und Entstehung des Universums. Am Large Hadron Collider am CERN in Genf wird man eine Antwort auf die Frage finden, ob Teilchen nur deshalb eine Masse besitzen, weil sie sich dauernd durch ein Medium bewegen müssen, das das Universum ausfüllt. Die Existenz dieses Mediums wird man in diesem Jahr entweder beweisen oder widerlegen, je nachdem ob es gelingt, durch die Proton-Proton Kollisionen am LHC in diesem Medium „Higgs-Teilchen“ zu erzeugen.

Auch bei der Erforschung von Antimaterie gibt es wichtige Fortschritte: WissenschaftlerInnen des ALPHA-Experimentes am CERN ist es zum ersten

Mal gelungen, die Atomhülle des Antiwasserstoff zu vermessen, was weitere Erkenntnisse über mögliche kleine Unterschiede zwischen Materie und Antimaterie verspricht.

In der Astroteilchenphysik, die an der Schnittstelle von Astronomie, Kosmologie und Teilchenphysik die Entstehung und Entwicklung des Weltalls erforscht, sorgen faszinierende Erkenntnisse über Neutrinos für großes Aufsehen. Neue Ergebnisse eines chinesischen Experimentes zeigen, dass auch bei Neutrinos winzige Teilchen-Antiteilchen-Unterschiede im messbaren Bereich liegen könnten.

Im Netzwerk Teilchenwelt begegnen Jugendliche und Lehrkräfte diesen Themen hautnah. In Mas-

terclasses können Jugendliche mit simulierten Ereignissen aus Teilchenkollisionen auf Higgs-Suche gehen und bei den neuen Astroteilchen-Experimenten kann man Messmethoden der Astroteilchenphysik selber ausprobieren. Bei den CERN-Projektwochen haben Teilnehmer z.B. die Abbremsung von Antiprotonen für Antiwasserstoff-Experimente am CERN untersucht und mit ihrer Arbeit gerade den Jugend-Forscht-Regionalentscheid in Mecklenburg-Vorpommern gewonnen. Da hinter jeder Forschung kluge Köpfe stecken, stellen wir Ihnen in diesem Newsletter fünf AstroteilchenphysikerInnen vor, die sich im Netzwerk engagieren. Bleiben Sie neugierig.

*Michael Kobel*

## TERMINE

### ALLE TERMINE BUNDESWEIT FINDEN SIE UNTER

[www.teilchenwelt.de/termine](http://www.teilchenwelt.de/termine)

### 4. WORKSHOP FÜR LEHRKRÄFTE AM CERN

01. - 06. April 2012 | Genf

### 4. WORKSHOP FÜR JUGENDLICHE AM CERN

31. Mai - 03. Juni 2012 | Genf

### SOMMERSCHULE - DISCOVER THE COSMOS

für Lehrkräfte und Projektleiter

01.-07. Juli 2012 | Heraklion, Kreta

### 5. WORKSHOP FÜR LEHRKRÄFTE AM CERN

07. - 12. Oktober 2012 | Genf

Bewerbung: 01.-10. Juni 2012

### 2. PROJEKTWOCHEN AM CERN

07.- 19. Oktober 2012 | Genf

Bewerbung: 10.-20. Juni 2012

### 5. WORKSHOP FÜR JUGENDLICHE AM CERN

31.10. - 03.11.2012 | Genf

Bewerbung: 10.-20. September 2012

## NEWTICKER

++ ERFREULICHES WIEDERSEHEN: EINIGE EHEMALIGE TEILCHENWELT-BOTSCHAFTER/INNEN  
STUDIERN INZWISCHEN PHYSIK UND SIND ALS VERMITTLER/INNEN IM NETZWERK AKTIV ++

Deutschland  
Land der Ideen



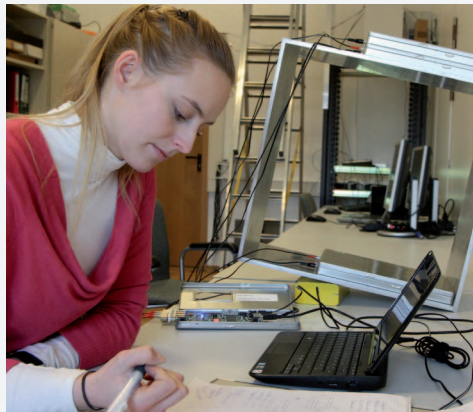
Ausgewählter Ort 2011

## WIE MISST MAN KOSMISCHE TEILCHEN?

**Für Astroteilchenphysik-Angebote im Netzwerk Teilchenwelt wurden zwei Experimente weiterentwickelt: Kamiokanne und Szintillator-Experiment. Wie kann man damit kosmische Teilchen sichtbar machen und worin besteht die Ähnlichkeit zur „echten Forschung“?**

Gemein sind dem Szintillationszähler- und dem Kamiokannen-Experiment drei Komponenten, die auch essentieller Bestandteil eines Großexperimentes sind: ein Detektor, eine Datenauslese und ein Computer.

**DER DETEKTOR:** Beim Durchgang eines geladenen kosmischen Teilchens durch das Detektormaterial wird Licht erzeugt. Beim Szintillationszähler wird das Szintillatormaterial angeregt und ein Lichtblitz entsteht. Beim Kamiokannen-Experiment ist



Teilnehmerin einer Astroteilchen-Forschungswoche bei der Auswertung von Daten, die ein Szintillationszähler-Experiment (entwickelt von DESY in Zeuthen) gemessen hat.

Wasser das Detektormaterial, gemessen wird das bläuliche Tscherenkovlicht. Beide Lichtsignale sind so schwach, dass man sie im Hellen und mit dem menschlichen Auge nicht erkennen kann. Daher muss der Detektor lichtdicht verbaut und an einen sogenannten Photovervielfacher angeschlossen werden. Dieser registriert das schwache Lichtsignal, wandelt es in ein elektronisches Signal um und verstärkt es. Damit wird aus dem optischen Signal, welches das geladene kosmische Teilchen im Detektor erzeugt hat, ein messbares elektronisches Signal.

**DIE DATENAUSLESE:** Wichtig ist, wann genau das Teilchen den Detektor passierte. Dafür wird das gesendete Signal mit der Datenauslese (DAQ-Karte) weiterverarbeitet und um Zeitinformationen ergänzt. Weiterhin können Signale mit zu geringer Intensität gefiltert und so Rausch- und Störsignale ausgeschlossen werden. Auch kann die DAQ-Karte Signale mehrerer Detektoren miteinander vergleichen. Verwendet man z.B. zwei Detektoren, können Signale, die in beiden Detektoren zeitgleich gemessen werden, gefiltert werden. Stehen die Detektoren übereinander, werden nur Teilchen aus vertikaler Richtung gemessen. Richtungsabhängige Untersuchungen werden so möglich.

**DER COMPUTER:** Ca. ein Teilchen pro Minute und Quadratzentimeter erreicht den Erdboden auf Meeresebene. Für die Größe des Szintillationszählers bedeutet dies, dass ca. 6 Teilchen pro Sekunde den Detektor passieren. Dementsprechend vie-

le Signale werden registriert und eine Auswertung mit dem Computer ist unumgänglich. Zum einen können so die Messungen gespeichert werden, zum anderen wird die Auswertung großer Datenmengen schneller und einfacher. Unter Nutzung des Auswerteprogramms „Muonic“ oder selbst programmierter Software kann die Rate unsichtbarer kosmischer Teilchen untersucht werden. Wie bei allen Experimenten ist die wichtigste Komponente aber nicht elektronischer Natur – alles Messen und Auswerten ist nichts ohne die Interpretation der Daten. Daher bleibt unseren Jungforschern die wichtigste Aufgabe: Daten interpretieren, diskutieren und herausfinden, was sich dahinter verbirgt.

*Carolin Schwerdt*



Der „Erfinder“ des Szintillationszähler-Experimentes Michael Walter hilft Lehrkräften bei der Analyse von Daten, die ein Kamiokannen-Paar (Produktion: Uni Göttingen) aufgezeichnet hat.

### GESICHTER DES NETZWERKS

## KOSMOS-SPURENSUCHER IN ALLER WELT

**Was machen eigentlich AstroteilchenphysikerInnen? Was finden sie spannend an ihrem Beruf? Wir haben fünf AstroteilchenphysikerInnen Fragen gestellt, die sich im Netzwerk Teilchenwelt engagieren. Hier finden Sie eine Auswahl an Antworten, die ausführlichen Interviews lesen sie auf [www.teilchenwelt.de/gesichter](http://www.teilchenwelt.de/gesichter)**

**CHRISTIAN SKOLE (28)** FORSCHT AN GROSSEN TELESKOPEN, DIE SICH MIT GAMMASTRAHLUNG BESCHÄFTIGEN. WENN ER NICHT GERADE SOFTWARE PROGRAMMIERT, VERMITTELT ER SEINE FORSCHUNG GERNE AN DEN FORSCHERNACHWUCHS VON MORGEN AM DESY IN ZEUTHEN.

**Bei welchem Experiment arbeiten Sie und was ist da genau Ihre Tätigkeit?**

Ich arbeite an den Tscherenkov-Teleskop-Systemen VERITAS in Arizona (USA) und CTA (noch in Planung). Meine Tätigkeit umfasst dabei die Analyse und die Simulation von Daten mittels spezieller Software, die eigens dafür geschrieben wurde und von meinen Kollegen und mir auf dem neuesten Stand gehalten und verbessert wird.

**Welche Entdeckung würden Sie gerne machen?**

Es gibt im Universum sehr intensive und sehr kurz-

zeitige Ausbrüche von Gammastrahlung (hochenergetische Röntgenstrahlung) – sogenannte Gammablitz. Es ist bisher allerdings noch nicht gelungen, solch einen Gammablitz mit einem Tscherenkov-Teleskop zu entdecken.

**Warum engagieren Sie sich im Netzwerk Teilchenwelt?**

Ich mag es, wenn ich jungen, engagierten Menschen Physik näher bringen und sie für das Studium der Naturwissenschaften begeistern kann.



### NEWTICKER

**35 TEILCHENWELT-VERMITTLER/INNEN DISKUTIERTEN BEIM ERSTEN „WORKSHOP ZUR VERMITTLUNG VON TEILCHENPHYSIK“ DES NETZWERKS IN BONN DIE BESTEN VERMITTLUNGSANSÄTZE UND ERARBEITETEN NEUE KONZEPTE U.A. FÜR DIE MASTER-**



## KOSMOS-SPURENSUCHER IN ALLER WELT

**JULIAN RAUTENBERG (39)** ARBEITET FÜR DAS PIERRE AUGER OBSERVATORIUM IN ARGENTINIEN. NEBEN DER DATENAUSWERTUNG AM COMPUTER HÄLT ER LEHRVERANSTALTUNGEN UND BETREUT DIPLOMANDEN UND DOKTORANDEN AN DER UNI WUPPERTAL UND IST ALS LOKALER ANSPRECHPARTNER IM NETZWERK TEILCHENWELT AKTIV.

**Bei welchem Experiment arbeiten Sie und was ist da genau Ihre Tätigkeit?**

Am Pierre Auger Observatorium, dem größten Detektor für kosmische Strahlung, bin ich für die Überwachung des Detektorstatus' verantwortlich, sowie an der Entwicklung der Radiodetektion von Luftschauern beteiligt.

**Welche Entdeckung würden Sie gerne machen?**

Mich interessiert, wie die Quellen der kosmischen Strahlung funktionieren. Aber ich bin Experimentalphysiker, kann dazu also nur die Messung ihrer Eigenschaften beitragen.

**Warum engagieren Sie sich im Netzwerk Teilchenwelt?**

Ich finde Erforschen spannend und möchte meine Begeisterung und Freude gerne teilen.

**Als Physiker in einer internationalen Kooperation reist man oft. Wohin, wie oft und wozu fahren Sie auf Dienstreisen?**

Ich bin meist zweimal im Jahr in Argentinien beim Experiment. Dazu kommen noch Konferenzen und Arbeitstreffen in den Ländern der internationalen Kollegen. Es gibt Monate, wo ich mehr unterwegs als zu Hause bin.



**BELINA VON KROSIGK (28)** IST DOKTORANDIN BEIM NEUTRINO-EXPERIMENT SNO+ IN KANADA, WELCHES 2012 STARTEN SOLL. BEVOR DAS EXPERIMENT BEGINNT, HAT DIE TEILCHENWELT-VERMITTLERIN AN DER TU DRESDEN VIEL ZU TUN MIT DER VORBEREITUNG DER DATENAUSWERTUNG.



**Was fasziniert Sie an der Astroteilchenphysik?**

Teilchen- und Astroteilchenphysik öffnen das Fenster zu kleinsten und gleichzeitig größten Skalen, lassen uns ins Universum, weit in die Vergangenheit und in die Zukunft blicken und führen uns regelmäßig die Grenzen unseres Wissens vor.

**Welche Entdeckung würden Sie gerne machen?**

Ich würde gerne ein bisschen unter den vielen Theorien aufräumen, die sich um Neutrinos ranken, sprich ich würde gerne die richtige bestätigen.

**Wie sieht ein gewöhnlicher Arbeitstag aus?**

Ein gewöhnlicher Arbeitstag beginnt mit Kaffee und geschlossener Bürotür, um mich in der Ruhe

des Morgens ganz auf meine Arbeit konzentrieren zu können. Im Laufe des Tages kommen dann zunehmend Studentengespräche, Fachdiskussionen mit Kollegen und Organisation dazu, um am Abend wieder ganz in Gedanken bei meiner Arbeit zu sein.

**Als Physikerin in einer internationalen Kooperation reist man oft. Wohin, wie oft und wozu fahren Sie auf Dienstreisen?**

Zweimal im Jahr fliege ich nach Kanada zu Meetings und künftig auch für Schichten an unserem Detektor. Zusätzlich fahre ich jedes Jahr zur Frühjahrstagung der DPG. Zu internationalen Tagungen oder Workshops fahre ich auch, wenn ich kann.

**MARTIN WEBER (38)** FORSCHT DERZEIT AM CMS-EXPERIMENT AM CERN, HAT ABER NOCH ENGEN KONTAKT ZUR ASTROTEILCHENPHYSIK. IM NETZWERK ORGANISIERT ER ALS LOKALER ANSPRECHPARTNER FÜR AACHEN DIE ASTROTEILCHEN-ANGEBOTE VOR ORT.

**Bei welchem Experiment arbeiten Sie und was ist da genau Ihre Tätigkeit?**

Momentan arbeite ich hauptsächlich an dem CMS-Experiment am CERN bei Genf. Ich analysiere dort die Kollisionsdaten und suche in diesen nach Myonen, die auf Zerfälle von neuen Teilchen hinweisen. Manche dieser Teilchen sind auch Kandidaten für die Dunkle Materie, deren Zusammensetzung wir noch nicht kennen, die aber etwa fünfmal so häufig im Universum existiert wie die Materie, aus der wir bestehen.

**Was fasziniert Sie an der Astroteilchenphysik?**

Die Verbindung zwischen der Astroteilchenphysik

und der Teilchenphysik an Beschleunigern ist sehr eng. Zusammen suchen wir nach Antworten auf die noch ungelösten Rätsel des Universum wie beispielsweise Dunkle Materie.

**Welche Entdeckung würden Sie gerne machen?**

Entdeckungen machen am meisten Spaß, wenn sie unerwartet kommen. Ich lasse mich gerne überraschen.

**Wenn Sie sich mit einem Teilchen und seinen Eigenschaften vergleichen müssten, welches wäre Ihnen ähnlich und warum?**

Das Proton. Es ist stabil und der Grundbaustein unserer Materie, da es in jedem Atom vorkommt.



## NEWSTICKER

**CLASSES ++ DAS TEILCHENWELT-TEAM HAT VERSTÄRKUNG BEKOMMEN: CARMEN LEUSCHEL (DRESDEN) UND GERFRIED WIENER (CERN) - HERZLICH WILLKOMMEN! ++ IM FRÜHJAHR STELLT SICH NETZWERK TEILCHENWELT GLEICH DREIMAL AUF TAGUNGEN VOR: BEI DER DPG-FRÜHJAHRSTAGUNG DIDAKTIK (MAINZ), DER JAHRESTAGUNG VON „LERNORT-LABOR“ (CHEMNITZ) UND BEI**

## KOSMOS-SPURENSUCHER IN ALLER WELT

**KAI ZUBER (48)** IST PROFESSOR AN DER TU DRESDEN UND FORSCHT AN ACHT EXPERIMENTEN. WENN ER NICHT GERADE BEI KOLLABORATIONSTREFFEN IN SUDBURY (KANADA), GRAN SASSO (ITALIEN) ODER GENÈVE (SCHWEIZ) IST, TEILT ER GERN SEINE FASZINATION AN DER ASTROTEILCHENPHYSIK MIT JUGENDLICHEN UND LEHRKRÄFTEN.

**Wie kamen Sie zur Astroteilchenphysik?**

Über das Homestake-Chlor-Experiment, einem Neutrinoexperiment in einer Goldmine nahe Dakota, zum Nachweis solarer Neutrinos. Schon in der Schule hat es mich völlig fasziniert, ein paar Atome in 600 Tonnen von anderen Atomen zu finden.

**Was fasziniert Sie an der Astroteilchenphysik?**

Das Zusammenspiel von Teilchen- und Astrophysik, gepaart mit Kosmologie, um die fundamentalen Fragen des Universums zu lösen. Aus diesem Grund habe ich eines der ersten Lehrbücher zu dem Thema geschrieben. Besonders fasziniert mich das Neutrino, da es unglaublich schwer ist, ihm Informationen abzurufen und es sich zudem

immer anders verhält als man es erwartet.

**Welche Entdeckung würden Sie gerne machen?**

Den neutrinolosen doppelten Betazerfall, Echtzeitmessung des gesamten Neutrinospektrums der Sonne, den kosmischen Neutrinohintergrund.

**Wie sieht ein gewöhnlicher Arbeitstag aus?**

Größtenteils sitze ich vor dem Computer. Leider bin ich nur noch sehr selten im Labor.

**Wenn Sie sich mit einem Teilchen und seinen Eigenschaften vergleichen müssten, welches wäre Ihnen ähnlich und warum?**

Ich weiß nicht, welchem Teilchen ich ähnlich bin, aber ich weiß, welches Teilchen der Sinn meines Lebens ist... das Neutrino.



## ÜBER DEN TELLERRAND

## AUSSTELLUNG ÜBER FRAUEN IN DER PHYSIK



Lise Meitner, die der Posterausstellung ihren Namen verleiht, war eine der bedeutendsten Physikerinnen ihrer Zeit.

Frauen und Physik?! Eine Posterausstellung mit dem Titel „Lise Meitners Töchter“ stellt 21 Physikerinnen aus Deutschland und Österreich und deren Werdegang vor. Die Poster stehen zum Stöbern auf der Website der Deutschen Physikalischen Gesellschaft und werden dort auch kostenlos zum Download angeboten.

Neben der Kernphysikerin Lise Meitner werden 20 weitere Biografien deutscher und österreichischer Physikerinnen von damals und heute vorgestellt. Nanotechnologie, Energietechnik, Bio- und Umweltphysik sind dabei nur einige der Disziplinen, in denen sich die Frauen beruflich verwirklichen. Auf den Postern erklären sie ihr Forschungsfeld und vermitteln einen Einblick in die Thematik.

So können sich insbesondere junge Mädchen und Frauen z. B. an Schulen, Hochschulen und anderen Bildungseinrichtungen über den Lebenslauf und den wissenschaftlichen Werdegang von Physikerinnen informieren – auch um damit die beruflichen Perspektiven und Möglichkeiten aufzuzeigen. Die Chancen auf dem Arbeitsmarkt sind sehr gut: Derzeit gibt es alleine in Deutschland rund 5.000 offene Stellen für PhysikerInnen. Diese Zahl entspricht zwei kompletten Absolventenjahrgängen in der Physik.

Die Ausstellung steht bundesweit allen Einrichtungen zur Verfügung, die junge Menschen für die Physik und MINT-Berufe begeistern möchten. Sie wird kontinuierlich erweitert. *Carmen Leuschel*

## TEILCHENPHYSIK-VERMITTLBAR

## IDEEN FÜR MASTERCLASS-VERMITTLER

Wie erklärt man Teilchenphysik verständlich, einprägsam und lebendig?

Darum ging es bei einem zweitägigen Workshop in Bonn im Dezember 2011, an dem 35 junge TeilchenphysikerInnen teilnahmen. Die Ergebnisse können sich sehen lassen: Die TeilnehmerInnen sammelten Ideen, wie man Teilchenphysik-Masterclasses interaktiv und anschaulich gestalten kann – speziell ging es um Fragetechniken, Analogien für abstrakte Sachverhalte, Mini-Experimente und

Möglichkeiten für kleine Gruppenarbeiten.

Ein Beispiel ist eine Methode zur Erklärung des Standardmodells: Mit Teilchen-„Steckbriefen“ können Jugendliche Elementarteilchen kennenlernen und eigenständig nach ihren Eigenschaften sortieren.

Sie finden die Steckbriefe, eine Zusammenfassung der Vermittlungs-Ideen und Diskussionen darüber demnächst mit Anleitungen für Lehrkräfte auf [www.teilchenwelt.de/material](http://www.teilchenwelt.de/material). *Manuela Kuhar*

## IMPRESSUM

©Technische Universität Dresden

V.i.s.d.P.: Michael Kobel

Redaktion: Anne Glück

AutorInnen dieser Ausgabe: Anne Glück, Gerrit Hörentrup, Manuela Kuhar, Carmen Leuschel, Carolin Schwerdt

Layout: Büro Quer

Bildnachweis: NASA (S.1), DESY in Zeuthen (S.2), TU Dresden (S.2), privat (S.2,3), CERN (S.5)

Wenn Sie den Newsletter bestellen oder abbestellen möchten, schicken Sie bitte eine E-Mail an [info@teilchenwelt.de](mailto:info@teilchenwelt.de).

## NEWTICKER

**DER MNU-JAHRESTAGUNG (FREIBURG) ++** DIE NETZWERKER LEANDER GÖTZ UND JOHANNES HOLLE AUS ROSTOCK HABEN MIT IHRER ARBEIT ÜBER ANTIMATERIE DEN JUGEND-FORSCHT-REGIONALENTSCHEID IN MECKLENBURG-VORPOMMERN GEWONNEN - IM HERBST 2011 HABEN SIE BEI DEN CERN-PROJEKTWOCHEN DARAN GEARBEITET - **HERZLICHEN GLÜCKWUNSCH!** ++



# WELT MASCHINE



## NEUES VON DER WELTMASCHINE

WELTMASCHINE.DE IST DIE INTERNETSEITE DER DEUTSCHEN TEILCHENPHYSIKER. GEMEINSAM MIT DER WANDERAUSSTELLUNG WELTMASCHINE INFORMIERT SIE ÜBER DIE FORSCHUNG AM LHC, DAS CERN, DIE RÄTSEL DES UNIVERSUMS UND DER MODERNEN PHYSIK, DIE TECHNIK UND DIE MENSCHEN.

### LHC LÄUFT 2012 MIT HÖHERER ENERGIE

Der LHC wird 2012 mit einer Gesamtenergie von 8 Teraelektronenvolt betrieben werden – das ist ein Ergebnis des diesjährigen Planungstreffens der LHC-Experten in Chamonix. Dort wurde das letzte Betriebsjahr unter die Lupe genommen und die Zukunft geplant. Ergebnis war die Empfehlung, die Gesamtenergie des LHC von bisher 7 auf 8 Teraelektronenvolt zu erhöhen. Dieser Empfehlung ist das CERN-Direktorium gefolgt.

In Chamonix wird jedes Jahr aufs Neue der Betriebsplan des LHC für das kommende Jahr aktualisiert. Dieses Jahr waren die Schwerpunktthemen die Energie der Teilchenstrahlen für 2012 und der große Betriebsstopp ab 2013. Dieser Betriebsstopp ist notwendig, um den LHC auf seinen Betrieb bei der Designenergie von 14 Teraelektronenvolt vorzubereiten.



Der Large Hadron Collider startete Mitte März mit höherer Energie von 8 Teraelektronenvolt ins neue Betriebsjahr.

Ein weiteres Thema war die Datenmenge, die der LHC in diesem Jahr liefern soll, um den Wissenschaftlern die Möglichkeit zu geben, dem Higgs-Teilchen genauer auf die Spur zu kommen.

„Als wir 2010 anfangen den LHC für Physik zu betreiben, haben wir uns für die niedrigste sichere

Strahlenergie entschieden, die zu der Physik passte, die wir untersuchen wollten“, so Steve Myers, Beschleuniger-Direktor am CERN. „Aber zwei Jahre mit Erfahrung im Betrieb und viele zusätzliche Messungen in 2011 geben uns nun die Sicherheit, die Energie und damit die Anzahl der physikalisch möglichen Entdeckungsszenarien zu erhöhen, bevor der LHC in seinen ersten langen Betriebsstopp geht.“

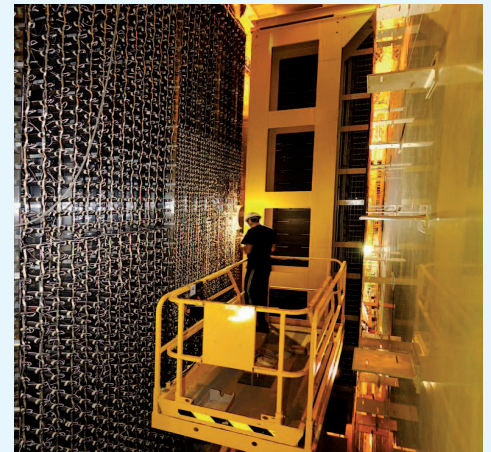
Am 14. März kreisten die ersten Strahlen nach der Winterpause im LHC. Bis November soll der LHC nun weiter betrieben werden, bevor er in einen 20-monatigen technischen Stopp geht. Im Anschluss daran wird der LHC Ende 2014 bei seiner Designenergie wieder anlaufen, bevor es dann 2015 wieder Physik-Betrieb gibt.

### LHCb VERKLEINERT DEN RAUM FÜR NEUE PHYSIK

Auf der ersten großen Konferenz des Jahres – der Rencontres de Moriond in La Thuile in Italien – hat die LHCb-Kollaboration am 5. März ihre neuesten Ergebnisse präsentiert. Diese Ergebnisse stellen einen der zurzeit genauesten Tests des Standardmodells der Teilchenphysik dar. Für diesen Test haben die Wissenschaftler einen seltenen Zerfall untersucht: den Zerfall des sogenannten  $B_s$ -Mesons in zwei Myonen. Nach den Vorhersagen des Standardmodells findet dieser Zerfall nur drei Mal in einer Milliarde Zerfälle statt! Abweichungen von dieser Vorhersage würden auf die Existenz von neuer, bisher unentdeckter Physik hinweisen. „Dieses Ergebnis hebt unser Wissen über das Standardmodell auf ein bisher unerreichtes Niveau und zeigt uns, welchen maximalen Anteil von Neuer Physik wir erwarten können, wenn sie denn existiert“, erklärt Pierluigi Campana, Sprecher von LHCb.

Das Standardmodell ist eine sehr erfolgreiche Theorie, die von verschiedenen Experimenten über Jahre hinweg geprüft wurde – bisher hat sie jeden Test bestanden. Doch das Standardmodell

beschreibt nur 5% unseres Universums. Um die restlichen, für die Astronomie unsichtbaren, 95% beschreiben zu können, wird neue, bisher nicht entdeckte Physik benötigt. Solche Neue Physik könnte sich direkt durch die Produktion von neuen Teilchen zeigen. Diese könnten dann von ATLAS und CMS gemessen werden. Neue Physik ließe sich aber auch indirekt messen, zum Beispiel über den Einfluss, den sie auf solche seltenen Prozesse, wie den von LHCb untersuchten, hat.



Am LHCb-Detektor untersuchen die Wissenschaftler seltene Teilchenzerfälle und sind so bisher unentdeckter Physik auf der Spur.

Der LHCb-Detektor ist speziell für die Untersuchung der B-Mesonen gebaut. Die Wissenschaftler untersuchen dort systematisch die seltensten Zerfälle dieser Teilchen. Die Vorhersagen, die das Standardmodell für diese Zerfälle macht, sind sehr präzise. Damit eignen sie sich sehr gut für die Suche nach neuer Physik. Das neueste LHCb-Ergebnis besagt, dass die Rate für den Zerfall von  $B_s$ -Mesonen in zwei Myonen kleiner als 4,5 Zerfälle in einer Milliarde  $B_s$ -Zerfälle ist. Damit wird Neue Physik noch nicht ausgeschlossen, aber die möglichen theoretischen Modelle für Neue Physik werden weiter eingeschränkt.

Gerrit Hörentrup

### FAKT DER WOCHE

++ ZWEI JAHRE LANG WAREN DIE VERMESSER DAMIT BESCHÄFTIGT, IM TUNNEL DIE STANDORTE ALLER KOMPONENTEN DES LHC ZU MARKIEREN. ++ ATLAS IM KINO: DER AKTUELLE MUPPETS-FILM ZEIGT IN EINER SZENE DIE MUPPETS VOR DEM ATLAS-DETEKTOR, ALS SIE IHREN KOLLEGEN DR. HONEYDEW ZURÜCK ZUR MUPPET-SHOW HOLEN. ++