



François Englert (links) und Peter Higgs (rechts) am CERN im Juli 2012, als die Entdeckung eines Higgs-Bosons verkündet wurde. Dieses Jahr erhalten sie dafür den Physik-Nobelpreis.

NEUE NETZWERKER WILLKOMMEN

EDITORIAL

TERMINE

IM FOKUS

Physik-Nobelpreis für Englert und Higgs

GESICHTER DES NETZWERKS

Faszination CERN

ÜBER DEN TELLERRAND

PiA – Physik im Advent

ISON – Ein Komet am Tageshimmel

NEUES VON DER WELTMASCHINE

EDITORIAL

Liebe Teilchenphysik-Begeisterte, die weltweite Aufregung, die die Entdeckung des Higgs-Bosons letztes Jahr ausgelöst hat, wurde vor wenigen Wochen mit dem Physik-Nobelpreis für François Englert und Peter Higgs gekrönt. Aber nicht nur in den Medien wird zurzeit wieder verstärkt über aktuelle Forschung in Teilchenphysik diskutiert, sondern mittlerweile auch im Physikunterricht. In Nordrhein-Westfalen wird die Teilchenphysik ab August 2014 im Lehrplan verankert. Damit der Stoff, der bislang in den Lehrbüchern fehlt,

aber auch adäquat vermittelt werden kann, entwickeln das Netzwerk Teilchenwelt und die Joachim Herz Stiftung gemeinsam bis Ende 2014 multimediale Unterrichtsmaterialien zum Thema Teilchenphysik. Im Vordergrund dieser Kooperation steht dabei die Praxistauglichkeit der Materialien, damit Teilchenphysik ebenso wie Themen der klassischen Physik Eingang in den regulären Physikunterricht finden. Das Kickoff-Meeting am 16. November 2013, an dem erfahrene Physiklehrkräfte und Didaktiker

aus ganz Deutschland sowie Wissenschaftler vom CERN und der TU Dresden teilnehmen, bildet dabei sowohl den Auftakt für die Weiterentwicklung und Erarbeitung von Materialien als auch für eine angestrebte längerfristige Zusammenarbeit mit den engagierten und interessierten Lehrkräften. Die Unterrichtsmaterialien werden abschließend online auf der Website des Netzwerks Teilchenwelt sowie auf dem Physik-Lernportal LEIFI Physik veröffentlicht.
Michael Kobel

TERMINE ÜBERREGIONAL

SONDERAUSSTELLUNG TEILCHENZOO IM UNIVERSUM BREMEN

27. September 2013 - 30. Juni 2014 | Bremen

TEILCHENPHYSIK-LEGO-PROJEKTWOCHE

04. - 07. November 2013 | Dresden

SONDERAUSSTELLUNG „WOLFGANG PAUL – DER TEILCHENFÄNGER“ IM MUSEUM BONN

13. November 2013 - 24. August 2014 | Bonn

KICKOFF-MEETING „UNTERRICHTSMATERIAL TEILCHENPHYSIK“

16. November 2013 | Dresden

MINT-EC LEHRERFORTBILDUNG

21. - 22. November 2013 | Zeuthen, DESY

HIGGS-ENTDECKUNG: BUNDESWEITE LEHRERFORTBILDUNG

25. November 2013 | Zeuthen, DESY

MINT400 – DAS HAUPTSTADTFORUM

28. - 29. November 2013 | Berlin

WORKSHOP ZUR VERMITTLUNG VON TEILCHENPHYSIK

04. - 06. Dezember 2013 | Magdeburg

ALLE REGIONALEN TERMINE VON NETZWERK TEILCHENWELT FINDEN SIE UNTER

www.teilchenwelt.de/termine

CERN-WORKSHOPS FÜR LEHRKRÄFTE

14. - 18. April 2014 | CERN (Genf)

26. - 31. Oktober 2014 | CERN (Genf)

CERN WORKSHOPS FÜR JUGENDLICHE

11. - 14. Juni 2014 | CERN (Genf)

12. - 15. November 2014 | CERN (Genf)

NEWTICKER

++ IN DIESEM HERBST STARTET DER WETTBEWERB „A BEAM LINE FOR SCHOOLS“, BEI DEM SCHÜLER EXPERIMENTE MIT TEILCHENSTRAHLEN AM CERN VORSCHLAGEN KÖNNEN. ++ MIT DER KOSTENLOSEN ATLAS-APP „COLLIDER“ KÖNNT IHR EUCH TEILCHENKOLLISIONEN AUF EUER SMART-

Deutschland
Land der Ideen



Ausgewählter Ort 2011

PHYSIK-NOBELPREIS FÜR ENGLERT UND HIGGS

Die Entdeckung des neuen Teilchens am LHC, das bisher alle Eigenschaften des lang gesuchten Higgs-Bosons aufweist, war bereits ein Grund zum Feiern für Teilchenphysiker auf der ganzen Welt. Am 8. Oktober kam nun ein weiterer Anlass hinzu: Das Nobelpreiskomitee in Stockholm verkündete, dass der diesjährige Physik-Nobelpreis an den Belgier François Englert und den Briten Peter Higgs vergeben wird. Gemeinsam mit ihrem mittlerweile verstorbenen Kollegen Robert Brout gehörten Englert und Higgs zu den ersten, die in den 1960er Jahren ein Feld vorher sagten, durch das Elementarteilchen ihre Masse erhalten. Da das Higgs-Boson mit diesem Feld assoziiert ist, gilt seine Entdeckung als Beleg für ihre Theorie.

„Faszinierend an dieser Vorhersage ist, dass die

Preisträger allein aufgrund theoretischer Überlegungen in der Lage waren, nicht nur ein neues Teilchen vorherzusagen, sondern gleichzeitig auch ein neues Prinzip in die Formulierung von Naturgesetzen einzuführen“, lobte Peter Schleper, Vorsitzender des Komitees für Elementarteilchenphysik KET, der Vertretung aller deutschen Teilchenphysiker. Der Generaldirektor des CERN, Rolf-Dieter Heuer, gratulierte ebenfalls Englert und Higgs und würdigte die jahrzehntelange Arbeit von Forschern weltweit, welche die Entdeckung des Higgs-Bosons erst ermöglicht hatten.

Peter Higgs selbst sieht in dem Preis eine Anerkennung für die Grundlagenforschung und hofft, dass damit der Wert von Forschung auf ganz neuen Gebieten stärker wahrgenommen wird. *Lisa Leander*



Jubel am CERN bei der Verkündung der diesjährigen Physik-Nobelpreisgewinner

GESICHTER DES NETZWERKS

FASZINATION CERN

In dieser Rubrik stellen wir Menschen vor, die sich im Netzwerk Teilchenwelt engagieren. Hier finden Sie eine Auswahl an Antworten, die ausführlichen Interviews lesen Sie auf www.teilchenwelt.de/gesichter.

JULIA WOITHE (25) HAT SICH IM RAHMEN IHRER MASTERARBEIT MIT DER EVALUATION DER INTERNATIONAL MASTERCLASSES 2013 BESCHÄFTIGT. SEIT AUGUST 2013 ARBEITET SIE ALS PROJECT ASSOCIATE DES NETZWERKS TEILCHENWELT AM CERN. NEBEN DER ORGANISATION DER WORKSHOPS FÜR JUGENDLICHE UND LEHRKRÄFTE UNTERSTÜTZT SIE MASSGEBLICH BEI DER ENTWICKLUNG MULTIMEDIALER UNTERRICHTSMATERIALIEN ZUM THEMA TEILCHENPHYSIK.

Wie bist Du zur Teilchenphysik und zum Netzwerk Teilchenwelt gekommen?

Ich hatte zu Schulzeiten einen äußerst engagierten Lehrer, der mit uns Schülern eine Quanten- bzw. Teilchenphysik AG durchgeführt hat. Diese für mich ganz neue Art der Physik hat mich sofort begeistert, so dass ich eigentlich schon als 16-Jährige Teilchenphysikerin am CERN werden wollte. Nach ein paar Umwegen und schließlich doch einem Lehramtsstudium in Dresden habe ich mit meiner Masterarbeit wieder zu den Teilchen gefunden.

Was fasziniert Dich an der Teilchenphysik?

Teilchenphysiker beschäftigen sich mit den fundamentalen Fragen, woraus wir bestehen und wieso sich das Universum zu dem entwickelt hat, was wir heute kennen. Außerdem hat mich immer der Zusammenhang zwischen Symmetrien und Erhaltungssätze fasziniert, wohl auch, weil mit Emmy Noether endlich ein Theorem nach einer Frau benannt wurde.

Wie sieht Dein gewöhnlicher Arbeitstag aus?

RÜDIGER WEISS (46) UNTERRICHTET PHYSIK UND MATHEMATIK AM WILHELM-BUSCH-GYMNASIUM IN STADTHAGEN (NIEDERSACHSEN). ALS ZWEITPLATZIERTER IM MATERIALIENWETTBEWERB VON UNSEREM SCHWESTERPROJEKT DISCOVER THE COSMOS HAT ER IN DIESEM SOMMER AM DREIWÖCHIGEN HIGH SCHOOL TEACHERS PROGRAMM AM CERN TEILGENOMMEN UND KOMMT TIEF BEWEGT ZURÜCK.

Was hat Ihnen am High-School-Teachers-Programm am besten gefallen?

Ich denke, mir wird diese einzigartige, begeisternde

Gewöhnlich ist am CERN eigentlich bisher kein Tag: Feuerlöschtraining, Unmengen von E-Mails und Organisatorischem, viele Besuche bei CERN-Experimenten und Recherche dazu, um im Anschluss selbst Besuchergruppen herumzuführen, Diskussionen mit meinen Kollegen über Physik, die Einsicht, dass man eigentlich noch nichts verstanden hat, mehr Recherche, noch mehr E-Mails und Organisatorisches ...

Was macht Dir in Deinem beruflichen Alltag am meisten Freude, was am wenigsten?

Eigentlich macht bisher noch fast alles Freude, ein wenig anstrengend ist es, sich nie voll auf eine Sache konzentrieren zu können, weil schon wieder 1000 andere Aufgaben warten.

Wenn Du Dich mit einem Teilchen und seinen Eigenschaften vergleichen müsstest, welches wäre Dir ähnlich und warum?

Das ist bei mir tagesformabhängig. Sehr oft sympathisiere ich mit dem W^+ Boson, weil es ein Austauscheteilchen ist und auch ich den Austausch mit



anderen brauche. Und weil es positiv geladen ist und generell als Boson keine Scheu vor gleichgesinnten Artgenossen hat.

Was ist Dein Lieblingsort?

Im Moment und bei Sonne die Terrasse des Restaurant 1 am CERN oder der Genfer See.

Atmosphäre nachhaltig in Erinnerung bleiben. Sie ging nicht nur allein vom gesamten Gelände mit den besonderen Fluren, Gängen und Holztüren in den

alten Gebäudeteilen aus, dazu zählen sicherlich und noch viel stärker die 51 Teilnehmer aus 29 Nationen, mit denen wir einen sehr regen Austausch hatten

NEWTICKER

PHONE ODER TABLET HOLEN. ++ DIE JUGENDLICHEN, DIE AM CERN-WORKSHOP IM JUNI TEILGENOMMEN HABEN, HABEN IHRE EINDRÜCKE AUF VIDEO FESTGEHALTEN, BALD ZU SEHEN AUF UNSEREM YOUTUBE-KANAL. ++ **DERZEIT LAUFEN DIE VORBEREITUNGEN FÜR DEN SOMMER 2014.**

und immer noch haben und natürlich alle Vortragende und Beteiligte. Toll waren auch die Besichtigung der zahlreichen Experimente, Vorlesungen und Workshops – insbesondere der vom Perimeter Institute aus Kanada, weil die dort behandelten Themen einerseits sehr dicht an Schule waren und darüber hinaus dazu beitragen, aktuelle physikalische Forschung in den Unterricht einzuführen.

Was ist Ihr Tipp/Ihre Vision für einen guten Physikunterricht?

Dietmar Höttecke hat einmal gesagt: „Kleine, begeisterte Forscher und Forscherinnen schon im Schulunterricht auszubilden, zählt sicher zu den attraktiven Utopien gelingenden Physikunterrichts“. Dies sagt m.E. schon alles aus! Ich versuche dabei mit offenen Augen durch die Welt zu gehen und schaue mir ab, was gut funktioniert, was weniger. In der Hinsicht bin ich lediglich ein Jäger und Sammler, vielleicht also immer noch ein Steinzeitmensch?

Was macht Ihnen im Schulalltag am meisten

Freude, was am wenigsten?

Wenn die Schülerinnen und Schüler ihre eigenen Fragen stellen und diese forschend-entdeckend untersuchen können, so sind sie in der Regel hochmotiviert und das macht sicherlich beiden Seiten am meisten Spaß. Ich glaube, am wenigsten Freude bereitet die lästige Pflicht, Noten vergeben zu müssen.

Was ist Ihr Lieblingsthema in der Teilchenphysik und warum?

Dies sind die folgenden Kernfragen: Where do we come from? What are we made of? Where are we going? Dies sind die fundamentalen Fragen der Physik, aus denen sich viele weitere spannende Themen ergeben.

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

Ich glaube, viele, die mich kennen, würden mich wohl mit einem Neutrino vergleichen, vielleicht weil ich eher etwas zurückhaltend bin.



Was ist Ihre Lieblingsbeschäftigung, wenn Sie nicht gerade unterrichten?

Da ist einerseits die Zeit, die ich mit meiner Familie verbringe, andererseits lese ich auch gern über aktuelle Physikfragen und -forschungsergebnisse.

ÜBER DEN TELLERRAND

PIA – PHYSIK IM ADVENT



Ihr nennt es Spielen, wir nennen es Experimentieren. Unter diesem Motto hat die Universität Göttingen in enger Kooperation mit der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG) mit dem Projekt „PiA - Physik im Advent“ einen Adventskalender der besonderen Art entwickelt: einen physikalischen Adventskalender. Darin werden Jungforscherinnen, Jungforschern und allen, die daran Spaß haben,

24 kleine einfache Experimente und physikalische Rätsel vorgestellt. Sie sollen die Freude am Selber-Experimentieren wecken oder für Spannung beim Zuschauen sorgen.

Vom 1. bis zum 24. Dezember 2013 wird jeden Tag per Video-Clip ein Experiment vorgestellt, das nachgemacht werden kann. Auf der Webseite können anschließend die Fragen im Laufe des Tages beant-

wortet werden. Die Auflösung der in dem Experiment aufgeworfenen physikalischen Frage erfolgt am nächsten Tag ebenfalls per Video.

Teilnehmen können Schülerinnen und Schüler der Klassen 5 bis 10, komplette Klassenverbände oder auch ganze Schulen. Macht mit!

Abgesehen vom Spaß am Experimentieren gibt es auch Preise zu gewinnen. Prämiiert werden die besten Antworten von einzelnen Schülerinnen und Schülern, Klassen und Schulen in unterschiedlichen Altersstufen. Jeder Teilnehmende oder jede teilnehmende Einrichtung erhält zusätzlich eine Urkunde mit den persönlichen Ergebnissen.

Welche Preise es zu gewinnen gibt sowie weitere Informationen zum Projekt gibt es unter www.physik-im-advent.uni-goettingen.de. *Arnulf Quadt*

ISON – EIN KOMET AM TAGESHIMMEL?

Nach PANSTARRS im März dieses Jahres wird von November 2013 bis Mitte Januar 2014 Komet ISON mit bloßem Auge am Himmel zu sehen sein, möglicherweise sogar tagsüber.

ISON gehört wahrscheinlich zu den vielen Milliarden Kometen der Oort'schen Wolke jenseits des Planeten Neptun und wurde durch die Schwerkraft anderer Himmelskörper ins Innere des Sonnensystems gelenkt. Mit Teleskopen ist ISON bereits sichtbar, ab Anfang November wird er mit dem Fernglas in der Morgendämmerung zu sehen sein, wenn er an der Erdbahn vorbei Richtung Sonne zieht. Kometen zeichnen sich durch ihren Schweif aus, der aus Gas und Staub besteht. Die Partikel werden

vom Sonnenwind aus dem Kometenkern gerissen, daher zeigt der Schweif eines Kometen stets von der Sonne weg.

Am 28. November wird sich ISON bis auf 1,8 Millionen Kilometer der Sonne nähern, diese Entfernung ist etwas kürzer als ihr Durchmesser. Zu dieser Zeit erreicht er seine größte Helligkeit und könnte am Tageshimmel sichtbar sein – wegen seiner Position neben der Sonne ist bei der Beobachtung jedoch höchste Vorsicht geboten. Vorausgesetzt der Komet übersteht die extreme Hitze bei seinem Umlauf, sollte er vor allem im Dezember nachts gut sichtbar sein, wenn er sich ein zweites Mal der Erdbahn nähert. *Lisa Leander*

IMPRESSUM

©Technische Universität Dresden

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

Redaktion: Flora Brinckmann

AutorInnen dieser Ausgabe: Gerrit Hörentrup, Michael Kobel, Lisa Leander, Arnulf Quadt, Barbara Warmbein

Layout: Büro Quer

Bildnachweis: CERN (S.1., 2, 4), privat (S. 2, 3), PiA (S. 3)

Wenn Sie den Newsletter bestellen oder abbestellen möchten, schicken Sie bitte eine E-Mail an info@teilchenwelt.de.

NEWTICKER

TUNGEN FÜR UNSEREN NÄCHSTEN VERMITTLERWORKSHOP IM DEZEMBER – WIR FREUEN UNS WIEDER AUF EUCH! ++ AUF DEM PORTAL LEIFIPHYSIK FINDEN LEHRKRÄFTE AUCH AUFGABEN, VERSUCHE UND MATERIAL ZUR TEILCHENPHYSIK. ++

WELT MASCHINE



TAG DER OFFENEN TÜR AM CERN

Am 28. und 29. September 2013 standen die Türen, Tore und Lastenaufzüge am CERN weit offen: An zwei Tagen der offenen Tür anlässlich der großen Umbau-Betriebspause LS1 besichtigten insgesamt rund 70 000 Menschen das Forschungszentrum. Davon zog es mehr als 20 000 Besucher unter Tage: Die vier großen LHC-Experimente und der



CERN öffnete am 28. und 29. September seine Türen.

Beschleunigertunnel waren für Besucher geöffnet, allerdings aufgrund der Sicherheitsbestimmungen nur mit vorheriger Ticketreservierung. Die großen Aufzüge, die von den Gebäuden an der Oberfläche hinab in die Detektorhallen 100 Meter tiefer führen, waren beide Tage lang von morgens bis abends prall gefüllt mit aufgeregten Besuchern.

Doch auch ohne Detektor- oder Beschleunigerbesuch gab es auf dem Gelände genug zu sehen. Rund 40 verschiedene Stationen zeigten die Forschung am CERN, vom leistungsstarken Rechenzentrum über die Kontrollräume der verschiedenen Detektoren, die Laboratorien, Werkstätten bis hin zu den Einrichtungen des „täglichen Lebens“ am CERN. Mehr als 2300 Freiwillige standen bereit, um den Besuchern den Weg zu zeigen, die Physik zu erklären und sich Löcher in den Bauch fragen zu lassen. Sogar die Betriebsfeuerwehr und Transportgruppe

ließen Besucher die Kräne bedienen oder kleine Feuer löschen, und Kinder konnten ihr wissenschaftliches Händchen an kleinen physikalischen Experimenten ausprobieren oder auf supraleitenden Scootern schweben. Wegen des erwarteten Besucherandranges wurden sogar mehrere Hauptstraßen gesperrt und ein komplexes Pendelbussystem eingesetzt.

Barbara Warmbein

NEUE MAGNETE FÜR DEN LHC

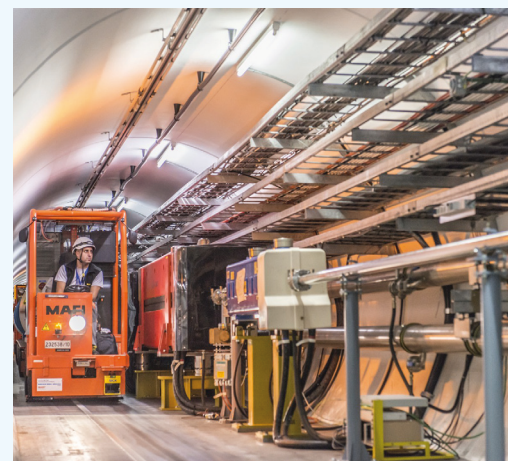
Geschäftig geht es im LHC-Tunnel während der momentanen Betriebspause (LS1) zu. Doch richtig eng wird es dann, wenn Magnete ausgetauscht werden. Insgesamt werden 19 der 9600 verschiedenen Magnete im LS1 ersetzt. Drei Quadrupole, die den Teilchenstrahl fokussieren, wurden bereits ausgetauscht. 15 Dipolmagnete sollen bis Ende des Monats folgen. Die Dipolmagnete lenken den Teilchenstrahl im LHC auf eine Kreisbahn. Insgesamt sind 1232 Dipolmagnete im LHC eingebaut. Jeder dieser Magnete ist 15 Meter lang und wiegt 35 Tonnen – solche Magnete lassen sich nur mit Spezialgeräten bewegen.

Es gibt mehrere Zugangspunkte zum LHC-Tunnel. Manche von ihnen sind mit einem Kran ausgestattet, um schwere Teile in den Tunnel herabzulassen, andere haben einen Fahrstuhl, mit dem Arbeiter und Besucher unter die Erde gelangen können. Einer dieser Zugangspunkte ist der 100 Meter tiefe Schacht beim ALICE-Experiment. Genau diesen Fahrstuhl nutzen die Techniker, um für den Austausch der Dipole unter die Erde zu gelangen. Dann müssen sie zwei Kilometer im LHC-Tunnel zurücklegen – entweder zu Fuß oder mit dem Fahrrad – um zu SM12 zu gelangen, dem Zugangspunkt an dem die Magneten herabgelassen werden. Dort ist der Schacht breit genug für die langen Dipole, und der Kran ist für solch große Lasten ausgelegt.

Unter der Erde werden die Magnete dann auf spezielle Fahrzeuge geladen, die die Magnete an ihren Bestimmungsort bringen. Dieses Tunnelfahrzeug ist mit speziellen Sensoren ausgestattet: Es folgt automatisch einer weißen Linie, die in der Mitte des Tunnels auf dem Boden aufgemalt ist. Sobald das

Fahrzeug auf eine Lücke in der weißen Linie trifft, stoppt es, so dass der Magnet so schnell und sicher wie möglich an dem für ihn vorgesehenen Platz eingebaut werden kann.

Gerrit Hörentrup



Auf speziellen Fahrzeugen werden die Magnete im LHC-Tunnel transportiert.

DEUTSCHE PHYSIKERIN INS CMS-MANAGEMENT GEWÄHLT

Die deutsche Teilchenphysikerin Dr. Kerstin Borras ist zur stellvertretenden Sprecherin des CMS-Experiments gewählt worden. Borras ist die Leiterin der CMS-Gruppe beim Forschungszentrum DESY in Hamburg. Sie übernimmt das Amt zum Jahreswechsel für zwei Jahre, zusammen mit Prof. Paris Sphicas von der Universität Athen. Neuer Sprecher wird dann Dr. Tiziano Camporesi vom CERN.

Borras wird sich gemeinsam mit Sphicas sowohl um die Kommunikation der verschiedenen CMS-Arbeitsgruppen untereinander kümmern, als auch um die Kommunikation innerhalb der Teilchenphysik weltweit. Schwerpunkte werden die noch bis etwa Ende 2014 andauernden Verbesserungs- und Umbauarbeiten am Detektor sein sowie die mit Spannung erwartete Wiederinbetriebnahme Anfang 2015 mit der anschließenden Datennahme bei zuvor unerreichten Kollisionsenergien.

Barbara Warmbein

FAKT DER WOCHE

++ OBWOHL DAS TOP-QUARK EIN ELEMENTARTEILCHEN IST, IST ES ÜBER 170-MAL SCHWERER ALS EIN PROTON UND DAMIT ETWA SO SCHWER WIE EIN GOLD-KERN. ++ VOR FÜNF JAHREN, AM 10. SEPTEMBER 2008, HAT DER ERSTE TEILCHENSTRAHL IM LARGE HADRON COLLIDER EINE RUNDE GEDREHT. ++ DAS RECHENZENTRUM DES CERN HAT BIS 2013 MEHR ALS 100 PETABYTES – 100 MILLIONEN GIGABYTES – AN PHYSIKDATEN AUFGEZEICHNET. 100 PETABYTE ENTSPRECHEN 700 JAHREN FILM IN HD-QUALITÄT.++