



Peter Higgs - einer der fünf Wissenschaftler, die die Existenz des Higgs-Bosons postulierten - bei der Besichtigung des ATLAS-Detektors 100 Meter unter der Erde.

NEUE NETZWERKER WILLKOMMEN

## EDITORIAL

## TERMINE

### IM FOKUS

Jugendliche messen weltweit gemeinsam kosmische Teilchen

### GESICHTER DES NETZWERKS

CERN-Begeisterung steckt an

### TEILCHENPHYSIK - VERMITTELBAR

Materialien für Lehrkräfte und Vermittler online

### ÜBER DEN TELLERRAND

Neues Online-Schülermagazin sucht Autoren

### NEUES VON DER WELTMASCHINE

Higgs-Fahndung geht weiter

## EDITORIAL

Liebe Teilchenphysik-Begeisterte, nachdem die weltweite Aufregung rund um die Entdeckung eines neuen Teilchens, das das seit fast 50 Jahren gesuchte Higgs-Boson sein könnte, etwas abgeklungen ist, bleibt das Thema für die Wissenschaft hochaktuell: Fieberhaft werden die Ergebnisse genauer untersucht. Dabei geht es um die Frage, ob die Eigenschaften dieses Teilchens genau so sind, wie es die Theorie zur Entstehung der Massen von Elementarteilchen vorhersagt. Exaktere Vermessung der bisher gesehenen Zerfallskanäle, Suche nach bisher noch fehlenden Zerfällen in Bausteinteilchen wie Tauonen oder b-Quarks,

und verstärkte Anzeichen dafür, dass das Teilchen tatsächlich keinen Spin und damit keinerlei Vorzugsrichtung besitzt, waren gerade zentrale Themen bei der Hadron Collider Physics Konferenz in Japan. Elementarteilchen ohne Spin sind eine völlig neue, bisher unbeobachtete Spezies, die nicht nur mit der Entstehung von Masse, sondern auch mit anderen bisher unerklärten Phänomenen der Kosmologie zu tun haben könnten und öffnen so das Tor zur einer Vielfalt neuer Erkenntnisse. Netzwerk Teilchenwelt sorgt wie immer dafür, Jugendliche an der aktuellen Forschung teilhaben zu lassen.

So werden bei den International Masterclasses 2013 erstmals Daten des ATLAS Experiments verwendet, die echte Kandidaten für Higgs-Bosonen enthalten. Auch bei unseren Astroteilchen-Experimenten werden derzeit neue Daten genommen – ein Detektor mitsamt unserer Koordinatorin Carolin Schwerdt befindet sich auf dem deutschen Forschungsschiff „Polarstern“ auf großer Fahrt von Bremerhaven nach Kapstadt und misst kosmische Strahlung. Sowohl die Forschung als auch unser Netzwerk sind also „volle Fahrt voraus“ unterwegs.

*Michael Kobel*

## TERMINE ÜBERREGIONAL

### ALLE REGIONALEN TERMINE VON NETZWERK TEILCHENWELT FINDEN SIE UNTER

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

### TEILCHENPHYSIK-UNTERRICHTSMATERIAL-WETTBEWERB (MIT)TEILBAR?! (LEHRKRÄFTE)

[Discover the Cosmos]

1. Dezember | Anmeldeschluss

### MINT-CAMP TEILCHENPHYSIK (MINT-EC)

21. - 24. November | Dresden

### LEHRERFORTBILDUNG KOSMISCHE TEILCHEN (MINT-EC)

23. November | Zeuthen

### MINT-CAMP KOSMISCHE TEILCHEN (MINT-EC)

10. - 14. Dezember | Zeuthen

### 2. WORKSHOP ZUR VERMITTLUNG VON (ASTRO-) TEILCHENPHYSIK

5. - 7. Dezember | Hamburg

[für Wissenschaftler/innen aus dem Netzwerk]

### INTERNATIONAL MASTERCLASSES

25. Februar - 22. März 2013 | weltweit

[www.physicsmasterclasses.org](http://www.physicsmasterclasses.org)

### CERN-WORKSHOP FÜR LEHRKRÄFTE

24. - 29. März 2013 | CERN (Genf)

Bewerbungszeitraum: 10. - 30. Januar 2013

### CERN-WORKSHOP FÜR JUGENDLICHE

12. - 15. Juni 2013 | CERN (Genf)

Bewerbungszeitraum: 10. - 28. Februar 2013

## NEWTICKER

++ DIE NETZWERKER TOBIAS SCHULZ UND FABIAN KRESS HABEN DEN ZWEITEN PLATZ BEIM BUNDESWEITEN JUNIOR-SCIENCE-SLAM GEWONNEN - HERZLICHEN GLÜCKWUNSCH! ++ **ASTROTEILCHEN-**

Deutschland  
Land der Ideen



Ausgewählter Ort 2011

## JUGENDLICHE WELTWEIT MESSEN GEMEINSAM KOSMISCHE TEILCHEN

Mehr als 20 Institute in Asien, Europa und Nordamerika waren dabei, als das Deutsche Elektronen-Synchrotron DESY, Netzwerk Teilchenwelt sowie das Forschungszentrum Fermilab mit seinem Schülerprojekt QuarkNet in den USA den ersten International Cosmic Day veranstalteten. Da sich 2012 die Entdeckung der kosmischen Teilchen zum hundertsten Mal jährt, hatten sie weltweit Jugendliche eingeladen, Experimente mit kosmischen Teilchen durchzuführen und ihre Ergebnisse gemeinsam zu diskutieren.

Wegen der verschiedenen Zeitzonen hatten die Jugendlichen aus China und Taiwan ihre Daten bereits beisammen, als sich die deutschen Jugendlichen morgens zu den Einführungsvorträgen trafen.

Auf einer Webseite konnten alle ihre Resultate hochladen, viele fügten auch Fotos aus ihren Laboren hinzu. Trotz unterschiedlicher Messaufbauten stimmten die Resultate bei allen Gruppen überein. Während ihrer Experimente mit Szintillationszählern und Kamiokannen standen die Jugendlichen aus Deutschland per Livechat mit anderen europäischen Teams in Kontakt. So konnten sie aufkommende Fragen direkt beantworten. Am Ende gab es ein Zertifikat für die Teilnehmer/innen und eine Videobotschaft von Nobelpreisträger und Astrophysiker James Cronin, der sich über soviel Begeisterung für die Astroteilchenphysik freute.

*Lisa Leander & Carolin Schwerdt*



Eine Schülerin misst Myonen beim International Cosmic Day in Zeuthen.

### GESICHTER DES NETZWERKS

## CERN-BEGEISTERUNG STECKT AN

An dieser Stelle 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](http://www.teilchenwelt.de/gesichter)

**ANNETTE HOLDER (38)** IST MATHEMATIK- UND PHYSIKLEHRERIN IN ERDING UND WAR IM SOMMER 2012 DREI WOCHEN AM CERN BEIM INTERNATIONALEN HIGH SCHOOL TEACHERS PROGRAMME. DAS WAR GENAU IN DER ZEIT, IN DER ATLAS UND CMS IHRE HIGGS-ERGEBNISSE PRÄSENTIERT HABEN.

**Sie waren beim High School Teachers Programme am CERN im Juli 2012 dabei. Was hat Ihnen dort am besten gefallen?**

Da in den drei Wochen ein Highlight das andere gejagt hat, ist diese Frage besonders schwierig zu beantworten. Ganz klar war das Treffen mit Peter Higgs der absolute Höhepunkt, aber genauso schön war es, andere Lehrer aus den verschiedensten Ländern kennen zu lernen und Vorlesungen bei fantastischen Rednern zu hören. Auch die Workshops und die Besichtigungen waren sehr eindrucksvoll.

**Wie haben Sie persönlich die Präsentation der Ergebnisse zum Higgs-Teilchen am 4. Juli erlebt?**

Die Atmosphäre war unbeschreiblich, wie vor Weihnachten. Der Saal, in dem die Präsentation stattfand, war sofort voll, da gab es keine Chance einen Platz zu bekommen. Wir waren dann per Livestream dabei. Ich war zwar nur Gast - ich habe ja nicht mitgearbeitet - aber wurde trotzdem von der Euphorie angesteckt. Ein unvergesslicher Tag!

**DAVID DAO (21)** AUS PFORZHEIM WAR DER ERSTE JUGENDLICHE, DER BEI NETZWERK TEILCHENWELT ANFRAGTE, OB ER SELBER EINE MASTERCLASS ORGANISIEREN KÖNNTE. INZWISCHEN STUDIERT ER INFORMATIK UND INITIIERT MIT ANDEREN GERADE EIN ALUMNI-TREFFEN DER NETZWERK-JUGENDLICHEN.

**Du warst der erste Schüler, der im Netzwerk Teilchenwelt an seiner Schule eine Masterclass organisiert hat. Wie bist Du auf uns gekommen?**

Ich wollte zum CERN und hatte mich im Internet nach Programmen erkundigt. Durch Zufall bin ich

**Wie begeistern Sie Schüler für Physik?**

Da ich diese Frage nicht gut selbst beantworten kann, habe ich meine Schüler befragt: Am meisten schätzen sie vielfältiges und interessantes Anschauungsmaterial, die verschiedenen Experimente und die dazu passenden Animationen. Viel Freude bereitet ihnen (und mir) ein Internetblog, auf dem ich wöchentlich Links zu Websites und weiterführende Informationen poste. Dort können sie sich auch über Physik austauschen und ihre Highscores für Spiele wie „electric field hockey“ und „kworkquark interaktiv“ vergleichen. Der Ehrlichkeit halber muss ich aber hier erwähnen, dass ich sehr höfliche und freundliche Schüler habe.

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

Ich würde mir ein fliegendes Klassenzimmer wünschen, mit dem man schnell mal an den Ort des Geschehens fliegen kann. Außerdem bräuchten wir im Schulalltag nicht Physikstunden, sondern ganze Physiktage!

dabei auf die Seite von Netzwerk Teilchenwelt gekommen und war von der Idee und den Masterclasses sehr angetan. Da noch keine in meiner Nähe stattfand, beschloss ich daraufhin selbst aktiv zu werden.



**Was ist Ihr Lieblingsthema in Teilchenphysik?**

Ich erzähle unheimlich gerne von den Teilchenbeschleunigern, insbesondere vom LHC. Er eignet sich hervorragend als Plot für ganze Physikurse. An ihm kann man unheimlich viele physikalische Effekte erklären. Außerdem fasziniert mich die Präzision, mit der diese Maschine arbeitet.

**Welche Frage aus der Teilchenphysik hat Dir noch niemand beantworten können?**

Da gibt es viele: Woraus besteht eigentlich Dunkle Materie? Existieren supersymmetrische Teilchen? Warum gab es damals nach dem Urknall mehr Ma-

### NEWTICKER

PHYSIK AUF DER BÜHNE KANN MAN AM 6. DEZEMBER 2012 BEI DESY IN ZEUTHEN ERLEBEN BEIM THEATERSTÜCK „KOSMISCHE STRAHLEN! DAS LEBEN DES VICTOR HESS“ ++ UNSERE VERMITTLERIN LUISE POLEY (BERLIN) HAT IN IHREM AUSLANDSSEMES-

terie als Antimaterie?

### Was ist Dein Lieblingsteilchen und warum?

Mein Lieblingsteilchen ist das Photon. Neben ihrer ungeheuren Bedeutung in der Physik, transportieren Photonen das Abbild der fernen Sterne und Galaxien in unsere Augen. Wir verdanken ihnen den schönen Nachthimmel.

### Was möchtest Du heute in fünf Jahren machen?

Ich würde gerne reisen, viel von der Welt sehen und nebenbei meinen Beitrag zur Erforschung einiger großen Fragen im Universum leisten. Vielleicht an der Universität, aber auch woanders.

### Wenn Du Dich mit einem Teilchen vergleichen müsstest, welches wäre Dir ähnlich?

Mir wurde einmal nachgesagt, dass ich Ähnlich-

keiten mit einem Neutrino hätte. Einmal losgelöst, bahnt es sich seinen Weg geradlinig durch das All und interagiert nur in den seltensten Fällen mit Materie. In manchen Sachen bin ich wohl genauso stur und zielstrebig.

### Warum sollten sich Jugendliche für Teilchenphysik interessieren?

Die Teilchenphysik ist ein spannendes Forschungsgebiet, ohne dass viele Technologien in unserer heutigen Welt gar nicht erst möglich wären.

### Du studierst inzwischen. Welchen Tipp würdest Du Jugendlichen für die Studienwahl geben?

Bei der Studienwahl sollte man immer auf sein eigenes Herz hören und sich selbst treu bleiben. Dann liegt man mit seiner Wahl nie falsch.



## TEILCHENPHYSIK - VERMITTLBAR

# MATERIALIEN FÜR LEHRKRÄFTE UND VERMITTLER ONLINE



Beim CERN-Workshop im Oktober testeten Lehrkräfte die Lernmethoden mit den neuen Elementarteilchen-Steckbriefen.

Auf der Webseite [www.teilchenwelt.de/material/materialien-fuer-lehrkraefte](http://www.teilchenwelt.de/material/materialien-fuer-lehrkraefte) sind brandneue Materialien zur Teilchenphysik zu finden. Beispielsweise ist eine Anleitung und Informationen zum Selbstbau einer Nebelkammer online, sowie Handouts für Masterclasses.

Weiterhin stehen nun Teilchen-Steckbriefe zur Verfügung, die zur Einführung und Systematisierung der Elementarteilchen verwendet werden können. Mithilfe von Symbolen und Farben können Jugendliche Elementarteilchen in Gruppen sortieren und ihre Eigenschaften spielerisch vergleichen.

Ein Satz Steckbriefe besteht aus 30 Karten: Je 12 Materie- und Antimaterieteilchen, 5 Austauschteilchen sowie dem Higgs-Boson. Zum Materialpaket für Lehrkräfte gehören auch fachliche Informationen und passende Folien.

Auch Masterclass-Vermittler können die Steckbriefe nutzen, um die Workshops interaktiv zu gestalten. Druckvorlagen und Anregungen sind auf der Vermittlerseite zu finden: [www.teilchenwelt.de/material/materialien-fuer-vermittler](http://www.teilchenwelt.de/material/materialien-fuer-vermittler)

*Manuela Kuhar*

## ÜBER DEN TELLERRAND

# NEUES ONLINE-SCHÜLERMAGAZIN SUCHT AUTOREN

Anfang November ist das neue Schülermagazin DETEKTOR der jungen Deutschen Physikalischen Gesellschaft (jDPG) online gegangen. Hier können Schülerinnen und Schüler ab Klasse 8 über physikalische Themen, den Besuch an einer Forschungseinrichtung oder ein eigenes Schulprojekt berichten. Das Projekt ist auch für Jugendliche interessant, die bereits am Basisprogramm des Netzwerks Teilchenwelt teilgenommen haben: Ein Beitrag zur Teilchen- oder Astroteilchenphysik bei DETEKTOR zählt für unser Qualifizierungsprogramm und erhöht eure Chancen auf einen Platz bei den nächsten CERN-Workshops. Die jDPG sucht weiterhin junge Autoren für das

Magazin. Jedem von ihnen wird eine Studentin oder ein Student als Mentor zur Seite stehen, der fachliche Fragen beantwortet und Tipps für einen guten Artikel gibt. Eigene journalistische Vorkenntnisse sind deshalb nicht notwendig.

Das Projekt DETEKTOR der jDPG wird von der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung gefördert und in Kooperation mit dem Portal [weltderphysik.de](http://weltderphysik.de) verwirklicht. Weitere Informationen gibt es unter [www.detektor-magazin.de](http://www.detektor-magazin.de) oder per Mail an [info@detektor-magazin.de](mailto:info@detektor-magazin.de). Mehr zu den CERN-Workshops im Netzwerk Teilchenwelt und wie man sich dafür qualifizieren kann, findet ihr unter [www.teilchenwelt.de](http://www.teilchenwelt.de). *Lisa Leander*

## IMPRESSUM

©Technische Universität Dresden

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

Redaktion: Anne Glück

AutorInnen dieser Ausgabe: Anne Glück, Gerrit Hörentrup, Lisa Leander, Michael Kobel, Manuela Kuhar, Carolin Schwerdt

Layout: Büro Quer

Bildnachweis: CERN (S. 1, 4), Netzwerk Teilchenwelt/Lisa Leander (S.2), privat (S. 2, 3), Netzwerk Teilchenwelt /Michael Hoch(S.3),

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

## NEWTICKER

TER DIE MASTERCLASSES AUCH AN AUSTRALISCHE SCHULEN GEBRACHT - MIT GROSSEM ERFOLG ++ 835 ZUGRIFFE HATTE DER BLOG UNSERER CERN-PROJEKTWOCHEN-TEILNEHMER/INNEN IM HERBST IN UNSEREM ONLINE-FORUM ++ IMMER AUF DEM AKTUELLEN STAND: NETZWERK TEILCHENWELT IST AUCH AUF FACEBOOK UND TWITTER ZU FINDEN ++

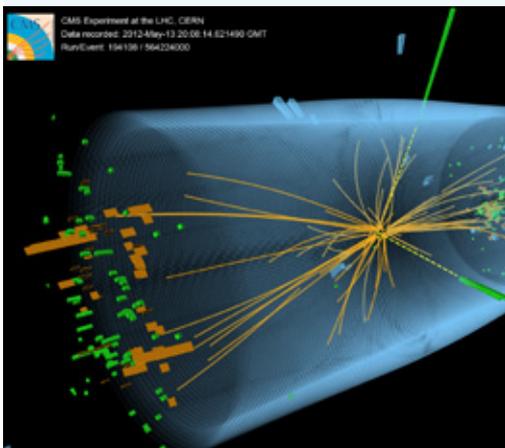
# WELT MASCHINE



## HIGGS-FAHNDUNG GEHT WEITER

Am 14. November haben die großen Teams der Detektoren ATLAS und CMS auf der HCP, der Hadron Collider Physics-Konferenz in Kyoto, Japan, ihre neuesten Ergebnisse zur Suche nach dem Higgs-Teilchen präsentiert.

Nachdem die LHC-Forscher am 4. Juli die Entdeckung eines neuen Teilchens präsentiert hatten – weltweit verfolgten 270.000 Menschen die Übertragung im Internet –, war ihnen zu diesem Zeitpunkt nur klar, dass es sich um ein Boson handelt, und damit nicht um ein Materieteilchen. Genaueres, also ob es sich bei dem neuen Teilchen um das lang gesuchte Higgs-Teilchen handelt, konnten die Wissenschaftler im Juli noch nicht sagen. Ähnlich ist das neue Teilchen dem Higgs allerdings schon, dessen ist man sich sicher.



Ein Higgs im CMS-Detektor. Die gestrichelten gelben Linien und die grünen Kegel zeigen jeweils ein Photon. So würde also ein Higgs-Zerfall in zwei Photonen aussehen.

Umso gespannter warteten nun viele auf Neuigkeiten von der HCP. Schließlich haben sich die Datenmengen, die der LHC aufgezeichnet hat, seit dem Juli verdoppelt. Das Fazit vom Donnerstag zeigte dann aber keine Überraschungen – vielleicht auch, weil man noch nicht alle Daten in die jetzt vorgelegte Auswertung eingebunden hat. Die gezeigten Ergebnisse bestätigten im Wesentlichen das, was die Wissenschaftler bereits im Juli gezeigt hatten: die Entdeckung eines neuen Teilchens mit Eigen-

schaften, die mit denen des vom Standardmodell vorhergesagten Higgs-Teilchens übereinstimmen. Das Higgs-Teilchen, oder auch andere schwere Teilchen, die in den Kollisionen am LHC erzeugt werden, leben nur sehr kurz. Dann zerfallen sie in andere, leichtere Teilchen. Das Standardmodell sagt sehr genau voraus, wie so ein Higgs zerfallen kann, zum Beispiel in ein b-Quark und ein Anti-b-Quark. Oder in zwei Z-Teilchen oder zwei W-Teilchen, die dann weiter zerfallen. So zeigt sich im Detektor selbst nicht das Higgs, sondern nur seine Zerfallsprodukte. Um nun die Eigenschaften des neuen Teilchens genau zu bestimmen, untersuchen die Forscher jeden Zerfallskanal einzeln und fügen in einem nächsten Schritt die einzelnen Ergebnisse zusammen.

## HIGGS ZERFÄLLT IN ZWEI Z-TEILCHEN ODER ZWEI W-TEILCHEN

Beide Kollaborationen haben auf der HCP eine aktualisierte Analyse zum Zerfall in zwei W-Teilchen gezeigt, CMS hat außerdem auch eine Untersuchung zum Zerfall in zwei Z-Teilchen aktualisiert. Die gezeigten Ergebnisse bestätigen die Präsentation vom Juli. Nach diesen Ergebnissen handelt es sich bei dem Teilchen um das vom Standardmodell vorhergesagte Higgs.

## HIGGS ZERFÄLLT IN EIN TAUON UND EIN ANTI-TAUON

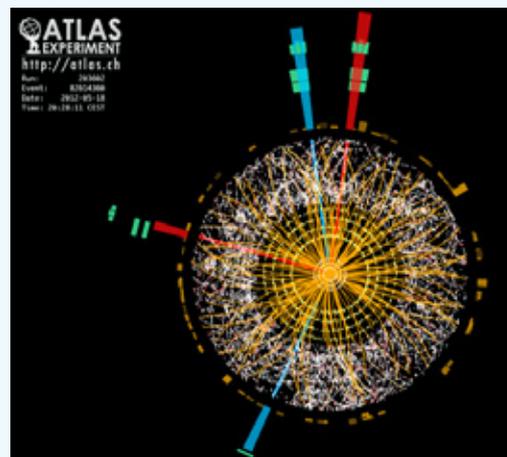
Sowohl die ATLAS- als auch die CMS-Kollaboration haben hier neue Messungen vorgestellt. Doch bis jetzt reicht die genomene Datenmenge nicht aus, um eine Beobachtung des neuen Teilchens in diesem Kanal zu bestätigen. Dabei wäre gerade der Zerfall in ein Tauon und ein Anti-Tauon äußerst spannend, denn bisher ist noch nicht klar, ob das neu entdeckte Teilchen überhaupt an Leptonen koppelt.

## HIGGS ZERFÄLLT IN EIN B-QUARK UND EIN ANTI-B-QUARK

Für das vom Standardmodell vorhergesagte Higgs-Teilchen ist dies der häufigste Zerfall. Allerdings ist er auch recht schwer

## 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.



Vier Elektronen im ATLAS-Detektor. Dies könnte ein Higgs gewesen sein, das in zwei Z-Teilchen zerfallen ist, die dann wiederum in Elektronen zerfallen sind.

im Detektor nachzuweisen, denn am LHC gibt es viele Prozesse, die ein b-Quark und ein Anti-b-Quark hervorbringen. Die Wissenschaftler haben aktualisierte Ergebnisse vorgestellt – doch ebenso wie bei dem Zerfall in Tauon und Anti-Tauon reicht auch hier die Datenmenge nicht, um eine Beobachtung bekannt zu geben.

## HIGGS ZERFÄLLT IN ZWEI PHOTONEN

Auf der HCP haben weder ATLAS noch CMS Neuigkeiten zu diesem Zerfallskanal gezeigt.

## UND NUN?

Insgesamt zeichnet sich mit den jetzt präsentierten Ergebnissen nach wie vor das Bild, dass die Eigenschaften des neuen Teilchens mit denen des Higgs-Teilchens, wie es vom Standardmodell vorhergesagt wird, übereinstimmen. Doch ob es sich wirklich um dieses Teilchen handelt, ist noch offen. Dafür müssen die Wissenschaftler noch weitere Daten analysieren. Die Datenmenge, die bis Weihnachten 2012 gesammelt wird (etwa 25 inverse Femtobarn), sollte den Wissenschaftlern aber auf jeden Fall die Möglichkeit geben, deutlich genauere Aussagen zur Natur des neuen Teilchens zu machen.

Gerrit Hörentrup

## FAKT DER WOCHE

++ AM CERN WERDEN RIESIGE DATENMENGEN ERZEUGT – PRO JAHR ETWA 15 PETABYTES (15 MILLIONEN GIGABYTES). ZUM VERGLEICH: EIN PETABYTE ENTSpricht MEHR ALS 10 JAHREN AN FILMMATERIAL IN HD-QUALITÄT. ++ NACH DER INJEKTIONSPHASE WERDEN DIE TEILCHENSTRAHLEN ÜBER 20 MINUTEN – DAS ENTSpricht ETWA 800 MILLIONEN UMLÄUFE – AUF 4 TERA-ELEKTRONENVOLT BESCHLEUNIGT. ++