



Diese Jungs sind am DESY in Zeuthen der kosmischen Strahlung auf der Spur. Sie waren eine von 45 Gruppen aus 16 verschiedenen Ländern beim International Cosmic Day.

EDITORIAL

TERMINE

TEILCHENPHYSIK VERMITTELBAR
Neue Auflage der Teilchensteckbriefe erschienen

GESICHTER DES NETZWERKS
Fabian: „Forschen, forschen, forschen.“

IM FOKUS
Master of the Universe - „Astrophysics“
studieren an der Universität Potsdam

ÜBER DEN TELLERRAND
Masterclasses in Ruanda

NEUES VON DER WELTMASCHINE
Ein Hubbel, der kam und wieder ging
Die Teilchenjäger sind los
Neutrinos auf der Goldwaage

NEUE NETZWERKER WILLKOMMEN

EDITORIAL

Liebe Teilchenphysik-Begeisterte, während der Large Hadron Collider am CERN bald in die übliche Winterpause geht – in den Year End Technical Stop, kurz YETS –, läuft Netzwerk Teilchenwelt gerade auf Hochtouren. Zum einen haben wir einen neuen Unterstützer gewonnen: Ab dem kommenden Jahr kooperieren wir mit der in Bonn ansässigen Dr. Hans Riegel-Stiftung. Gemeinsam werden wir Fortbildungen für Lehrkräfte in Teilchenphysik anbieten. Ein Schwerpunkt dabei ist Nordrhein-Westfalen, wo die neuen Lehrpläne der modernen Physik einen festen Platz im Unterricht zuweisen. Aber auch in anderen Bundesländern sind Veranstaltungen geplant. Die ersten Termine stehen bereits fest. Zum anderen haben wir gerade einen Förderbescheid

vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) erhalten. Netzwerk Teilchenwelt wird gemeinsam mit den sogenannten Forschungsschwerpunkten (FSPs) als Pilotprojekt „Spitzenforschung, Erkenntnisvermittlung und Nachwuchsgewinnung aus einer Hand“ Forschung und Vermittlung zusammenbringen und erproben. Es geht also auch 2017 weiter mit Masterclasses, Astroteilchenprojekten und Workshops für Jugendliche am CERN. Stärker einbeziehen wollen wir die Fellows. Fellows? Das sind Studierende, die sich als Jugendliche besonders im Netzwerk Teilchenwelt engagiert haben. Mit dem neuen Programmteil wollen wir die Verbindung zwischen dem motivierten Nachwuchs und der Teilchenphysik-Forschung stärken. Beide Seiten werden davon profi-

tieren. Studierenden an den Unis wird ein Übergang zur eigenen wissenschaftlichen Arbeit erleichtert. Und die Unis und Forschungseinrichtungen in Deutschland gewinnen auf diese Weise Talente für die künftigen Forschungsaufgaben am LHC. Bei ihrem Treffen im September haben die Fellows zwei Koordinatoren gewählt, die ihre Interessen vertreten. Einer davon ist Fabian Schneider, den wir auf Seite 2 vorstellen. Und schließlich hat Netzwerk Teilchenwelt noch weiteren Zuwachs bekommen: Als Standort Nummer 27 begrüßen wir die Technische Universität München und als Standort Nummer 28 die Universität Regensburg.

Michael Kobel

TERMINE ÜBERREGIONAL

INTERNATIONAL MASTERCLASSES

1. März - 11. April 2017 | weltweit
www.physicsmasterclasses.org

VERMITTLER-WORKSHOP DES NETZWERKS TEILCHENWELT

6. - 8. Februar 2017 | Fulda

MINT 400 FORUM

23. - 24. Februar 2017 | Berlin

FORSCHUNG TRIFFT SCHULE SCHULUNG FÜR MULTIPLIKATOREN

9. - 11. Februar 2017 | Essen

LEHRERFORTBILDUNG

20. - 21. März 2017 | Duisburg

22. - 23. März 2017 | Essen

ERSTES S'COOL LAB SUMMER CAMP

23. Juli - 5. August 2017 | CERN Genf

Bewerbungszeitraum bis 20. Januar 2017

INTERNATIONAL HIGH SCHOOL TEACHERS PROGRAMME (HST)

2. - 22. Juli 2017 | CERN Genf

Bewerbungszeitraum bis 31. Dezember 2016

INTERNATIONAL TEACHER WEEKS (ITW)

6. - 19. August 2017 | CERN Genf

Bewerbungszeitraum bis 31. Dezember 2016

ALLE REGIONALEN TERMINE VON NETZWERK TEILCHENWELT FINDEN SIE UNTER:

www.teilchenwelt.de/termine

NEWTICKER

+++ COSMIC@WEB IST ONLINE! HIER KÖNNEN IHR DATEN VERSCHIEDENER EXPERIMENTE VON ZU HAUSE ODER VOM KLASSENZIMMER AUS AUSWERTEN. +++ DER BEAMLINER FÜR SCHOOLS WETTBEWERB GEHT IN DIE 4. RUNDE. BEWERBUNGEN SIND BIS ZUM 31. MÄRZ 2017 MÖGLICH +++ MIT DER VIRTUAL REALITY APPLICATION ATLASRIFT BESUCHT IHR

SPIELEN MIT DEM STANDARDMODELL – NEUE AUFLAGE DER TEILCHENSTECKBRIEFE ERSCHIENEN



Ein aufgefrishtes Layout und detailliertere Infos bietet die Neuauflage der Teilchensteckbriefe.

Quartettspielen mit Quarks? Trumpfen mit dem Higgs-Boson? Die neuen Teilchensteckbriefe von Netzwerk Teilchenwelt im handlichen Karten-spielformat laden geradewegs dazu ein, das Standardmodell spielerisch kennenzulernen. Ein Satz Steckbriefe besteht aus 61 Karten, darunter je 24 Materie- und Anti-Materieteilchen, 12 Botenteilchen sowie das Higgs-Boson. Die Symbole auf den Steckbriefen stellen die verschiedenen Teilchensorten dar. Mit den Spielkarten können schon jüngere Schüler an die Welt des Kleinsten herangeführt werden, indem sie die Teilchen zum Beispiel nach Masse oder Ladungszahl sortieren. Für höhere Jahrgangsstufen lässt sich mit den Steckbriefen beispielsweise das Standardmodell im Unterricht einführen. Die Schülerinnen und Schüler systematisieren die Teilchen in Gruppen oder setzen zum Beispiel Protonen oder leichte Atome mit den Steckbriefkarten

zusammen. Die Steckbriefe wurden ursprünglich von Netzwerk Teilchenwelt in Kooperation mit der Uni Würzburg entwickelt. In der Neuauflage hat nun jedes Quark und jedes Gluon eine eigene Spielkarte. Damit können auch für die starken Wechselwirkungen die Umwandlung der Teilchen innerhalb der Multipletts oder gebundene Zustände vom (Anti-)Quarks besser dargestellt werden. Aber auch Spiele wie Quartett, Uno oder Trumpf sind möglich. Die Fellows von Netzwerk Teilchenwelt haben ebenfalls schon eigene Spielideen entwickelt. Die Karten können unter teilchenwelt.de/material auf Deutsch oder auf Englisch zum Ausdrucken herunter geladen werden. Lehrkräfte können bei der Projektkoordination kostenfreie Exemplare für ihre Schule bestellen. Auf der Internetseite finden Sie außerdem umfangreiches Material zum Einsatz der Karten im Unterricht.

Franziska Viebach

GESICHTER DES NETZWERKS

FABIAN: „FORSCHEN, FORSCHEN, FORSCHEN.“

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

FABIAN SCHNEIDER (18) LEBT IN HAMBURG UND IST SEIT SEPTEMBER EINER DER NEUEN FELLOW-KOORDINATOREN. ZUM STUDIUM MÖCHTE ER VORAUSSICHTLICH NACH HEIDELBERG GEHEN UND DANN EIN AUSLANDSSEMESTER IN ASIEN (SEOUL, SINGAPORE ODER TOKIO) VERBRINGEN.

Warum interessierst Du Dich für Teilchenphysik?

Woraus besteht die Welt? Moleküle? Atome? Protonen und Elektronen? Die Frage nach den kleinsten Bestandteilen der Welt konnte seit tausenden Jahren Menschen begeistern und so auch mich, nur dass in der heutigen Zeit durch moderne Technik mehr Erkenntnisse als je zuvor gewonnen werden!

Was war Dein erster Kontakt mit der Physik?

Bei mir begann alles mit elektronischen Schaltungen, Lötcolben und Leiterbahnen. Dass elektronische Basteleien funktionieren, reichte mir jedoch nicht aus, weshalb ich mich tiefer in die Physik begeben musste, um wirklich zu verstehen was vor sich ging. Durch Messungen von elektrischen Impulsen kam ich dann zur kosmischen Strahlung, Astrophysik und später auch zum ganz Kleinen, der Teilchenphysik.

Wie bist Du zum NTW gekommen?

Da mein früheres Gymnasium über engagierte Physiklehrer verfügte, konnte ich an einer Masterclass teilnehmen. Sie fand im Schülerlabor bei DESY statt, und die Einblicke in die Welt der „richtigen“ Forscher und Besichtigungen der großen Beschleuniger haben mich begeistert, sodass ich sofort versucht habe, bei allen weiteren Events – CERN Workshop, Projektwochen – dabei sein zu können. Ich bin nun

sehr froh, als Fellow-Koordinator weiterhin aktiv im Netzwerk zu sein und dessen Zukunft mitzugestalten.

Was hat das Netzwerk in Deinem Leben verändert?

Es ist für mich ganz klar: Der CERN Workshop, aber vor allem die Zeit während der Projektwochen zählen zu den schönsten und interessantesten Erfahrungen meines Lebens. Selbst am renommiertesten Teilchenphysikinstitut der Welt zu forschen und sich abends mit ebenfalls hoch motivierten Jugendlichen auszutauschen war ein unvergleichbares Erlebnis! Nicht nur wurde mein Wunsch bestätigt, später in die Forschung zu gehen, sondern mein Interesse für die Teilchenphysik, aber auch die Physik im Allgemeinen, wurde deutlich gestärkt.

Was ist Dein Lieblingsteilchen und warum?

Myon! Als ich 2015 am CERN in der Antimatter Factory mit einer Nebelkammer Untersuchungen machte, war ein interessantes Phänomen mein Ziel: Alle zwei Minuten ereignet sich, aufgrund von neuen Anti-Proton Injektionen in den AD, ein Schauer aus Myonen, der die Halle durchquert – spannend zu beobachten und interessant zu untersuchen.

Was ist Deine Lieblingsbeschäftigung, wenn Du nicht gerade im Netzwerk aktiv bist?

Hauptbeschäftigung ist momentan mein Job-Prak-



Fabian am CERN während der Projektwoche 2015 bei der Vorbereitung eines Experiments.

tikum bei DESY, wo ich beim ALPS II Experiment („Licht durch die Wand“) nach dunkler Materie suche. Daneben beschäftige ich mich viel mit Mathematik und Programmierung, spiele Klavier und gehe zum Standardtanzen und Schwimmen.

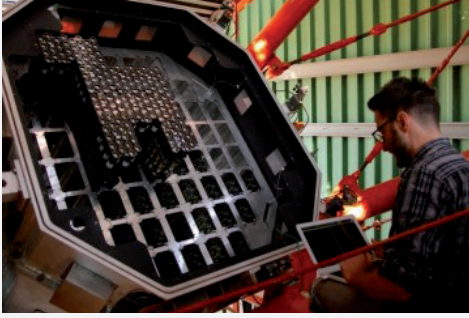
Was würdest Du gerne heute in fünf Jahren machen?

Forschen. Forschen. Forschen. Am besten an Teilchenphysik, Astrophysik oder Zahlentheorie in einem schönen internationalen Institut! Welche Richtung es jedoch genau wird, das lasse ich mir offen.

NEWTICKER

DEN GRÖSSTEN LHC-DETEKTOR JETZT MIT EINER VR-BRILLE +++ AUCH DIESES JAHR GIBT ES WIEDER „PHYSIK IM ADVENT - NOCH 24 EXPERIMENTE BIS WEIHNACHTEN“ - EIN ONLINE-ADVENTSKALENDER FÜR ALLE PHYSIKFREUNDE +++ 45 SCHÜLERGRUPPEN AUS 16 LÄNDERN HABEN AM DIESEJÄHRIGEN INTERNATIONAL COSMIC DAY TEILGENOMMEN +++ BEIM

MASTER OF THE UNIVERSE – „ASTROPHYSICS“ STUDIERN AN DER UNIVERSITÄT POTSDAM



Installation einer Kamera am H.E.S.S.-Teleskop

Die Universität Potsdam bietet seit dem Wintersemester 2016/17 den neuen Masterstudiengang „Astrophysics“ an. Dieser englischsprachige Studiengang ist international und stark forschungsorientiert ausgerichtet. Er vermittelt in vier Semestern umfassende Kenntnisse über die Entwicklung und den Aufbau des Universums und seiner Komponenten. Im Verlauf des Studiums werden die Kerngebiete Sterne, Sternentwicklung, Galaxien und Kosmologie sowie einer Vielzahl von spezielleren Themen gelehrt. Professorinnen und Professoren sowie Dozentinnen und Dozenten forschen auf allen Teilgebieten der modernen Astrophysik und

gestalten ein besonders umfassendes und spannendes Lehrangebot. Aktuelle Forschungsfragen stehen von Anfang an auf dem Studienplan. Damit sollen die Studierenden befähigt werden, später eigene wissenschaftliche Projekte durchführen zu können. Es besteht die Möglichkeit, internationale Großteleskope und Beobachtungsdaten von Raumfahrtmissionen zu nutzen und auszuwerten. Zur Bearbeitung von wissenschaftlichen Daten stehen ebenfalls modernste Mittel zur Verfügung. Wer Astrophysik studieren möchte, braucht zunächst eine breite naturwissenschaftliche Basis. Deshalb gibt es in Deutschland keinen eigenständigen Bachelorstudiengang in Astrophysik. Als Voraussetzung für den Master sollten im Bachelorstudiengang aber bereits mindestens 60 LP in Physik und Mathematik erworben werden. Auch erste Kenntnisse im Bereich der Astrophysik sollte man vorweisen können. Das Studium der Astrophysik qualifiziert für eine ganze Reihe von Berufsfeldern. Viele Absolventen wählen den Weg der wissenschaftlichen Karriere und arbeiten an einer Universität oder außeruniversitären Forschungseinrichtung im In- oder Ausland. Potsdam bietet hier aufgrund der Forschungsstärke

des Netzwerks Astrophysik, bestehend aus der Universität Potsdam, dem Astrophysikalischen Institut Potsdam (AIP), dem MPI für Gravitationsphysik (AEI) und dem Deutschen Elektronen-Synchrotron (DESY), und dessen internationaler Einbindung eine hervorragende Arbeitsumgebung für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Alternativ arbeiten Astrophysikerinnen und Astrophysiker auch in der Industrie, zum Beispiel in der Entwicklung von Materialien, Maschinen oder Instrumenten – nicht selten in der Mikroelektronik oder der optischen Industrie. Ihre mathematisch-physikalischen Kenntnisse machen sie attraktiv für viele Arbeitgeber in der freien Wirtschaft, insbesondere in der High-Tech-Branche und Softwareentwicklung. Die im Studium erworbenen analytischen Fähigkeiten befähigen aber auch zu Jobs in Beratungsunternehmen oder im Wissenschaftsjournalismus. Der sichere Umgang mit der englischen Sprache öffnet dabei Türen auch ins Ausland. Nähere Informationen zum Masterstudiengang und zum Astrophysik-Netzwerk Potsdam finden Sie unter <http://www.astrophysik-potsdam.de>.

Carolin Schwerdt

ÜBER DEN TELLERRAND

PHYSICS IN AFRICA – MÜNCHNER VERMITTLER ZU MASTERCLASSES IN RUANDA

Als Vermittler im Netzwerk Teilchenwelt kommt man mitunter ganz schön rum. Michael Bender von der LMU München ist im August sogar bis nach Afrika gereist, zur „African School of Fundamental Physics“ (ASP) in Ruanda. Dort konnte der Doktorand außergewöhnliche Erfahrungen sammeln. An der Sommerschule in Kigali nahmen 75 Studierende aus ganz Afrika teil. Gemeinsam mit anderen Physikern organisierte Michael eine Masterclass für die Teilnehmer. Außerdem besuchte der Vermittler Schulen in Ruandas Hauptstadt. „Ich war noch nie in Afrika, von daher war das eine gute Gelegenheit“, erklärt Michael seine Motivation. „Hauptsächlich wollte ich bei den Besuchen an den Schulen dabei sein. Ich mache das in München auch gerne, aber in Afrika mit den Schülern zu arbeiten, war schon was Besonderes.“

Neben der Arbeit mit den Schülern gab es noch einen zweitägigen Workshop für einheimische Lehrkräfte. In Michaels Kurs erhielten die Lehrer eine Einführung in die Teilchenphysik und konnten sich bei einem Virtual Visit mit dem CERN verbinden. Anschließend werteten sie Daten von Teilchenphysik-Experimenten aus und erfuhren, welche Experimente sie selber mit ihren Schülern durchführen können. Neben all den Aktivitäten als Vermittler blieb nur wenig Zeit, das Land zu entdecken, aber Michael



Michael Bender bei seiner Masterclass in Ruanda mit Teilnehmern der African School of Fundamental Physics

konnte bei einem Ausflug in den Norden des Landes die Vulkane Lac Ruhondo und Lac Burera besuchen. Das begeisterte Fazit des Münchners: „Beeindruckend war natürlich auch, dass wirklich Vieles voran geht. Wenn man bedenkt, dass Ruanda nach dem Völkermord vor nur 20 Jahren am Boden lag, scheint es, als hätte sich das Land aufgerappelt und wäre mit Volldampf in die Zukunft unterwegs. Auch gilt, was ich so mitbekommen habe, Ruanda wohl durchaus als Vorbild für die Nachbarländer.“

Caroline Förster

IMPRESSUM

©Technische Universität Dresden

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

Redaktion: Uta Bilow, Caroline Förster, Franziska Viebach
Bildnachweis: Netzwerk Teilchenwelt (S. 1, 2); Fabian Schneider (S. 2); Desy (S. 3); Katrin Albaum, Universität Freiburg (S. 4); Atlas (S. 4), Michael Bender, Ken Cecire (S. 3)

Layout: Büro Quer

NEWTICKER

4. ALUMNITREFFEN IN DRESDEN HABEN WIR UNSER NEUES FELLOW-PROGRAMM VORGESTELLT. MEHR INFOS DAZU AUF UNSERER WEBSITE. +++ NETZWERK TEILCHENWELT UND WELTMASCHINE KÖNNT IHR AUCH AUF FACEBOOK FOLGEN +++

WELT MASCHINE



DIE TEILCHENJÄGER SIND LOS

Auf weltmaschine.de sind die Teilchenjäger los! Wer sind eigentlich die Menschen hinter den Entdeckungen? Was bedeutet es, am Large Hadron Collider zu forschen, an einer Uni zu lehren, neue Detektoren zu entwickeln – oder alles gleichzeitig zu tun? Was beschäftigt Beschleunigerexperten, wie ticken Theoretiker? Und was stecken da für Menschen hinter? In loser Abfolge portraitiert Weltmaschine Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Deutschland, die jeden Tag auf Teilchenjagd gehen. Teilchenjäger eben.

Teil 1: Jennifer Jentsch,

Beschleunigerphysikerin, CERN

www.weltmaschine.de/news/07062016/

Teil 2: Robert Harlander,

Theoretiker, Uni Wuppertal

www.weltmaschine.de/news/05072016/

Teil 3: Ingrid-Maria Gregor,

Experimentalphysikerin, DESY

www.weltmaschine.de/news/04082016/

Teil 4: Susanne Kühn,

Experimentalphysikerin, Uni Freiburg

www.weltmaschine.de/news/18102016/

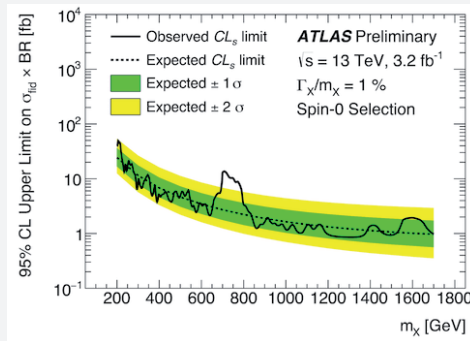
... Fortsetzung folgt!



Susanne Kühn im Reinraum der Universität Freiburg, wo neue Siliziumsensoren getestet werden.

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.



Ein Ausschlag in den Messdaten sorgte für Aufregung bei Teilchenphysikern.

EIN HUBBEL, DER KAM UND WIEDER GING

Ein halbes Jahr lang hielt die Teilchenphysiker-Gemeinschaft den Atem an. In Messdaten von sowohl dem ATLAS- als auch dem CMS-Experiment zeigte sich ein unerwarteter Hubbel. Ein neues Teilchen? Eine Sensation? Oder einfach eine statistische Fluktuation? Auf den großen Sommerkonferenzen stellte sich heraus: Es war eine Fluktuation. Weltmaschine hat sich diesen Hubbel angesehen...

<http://www.weltmaschine.de/news/27042016/>

Barbara Warmbein

VERANTWORTLICH FÜR MASSE: DIE HIGGS-PIZZA

Den vierten Jahrestag der Entdeckung des Higgs-Teilchens am 4. Juli 2012 feierte die CERN-Kantine mit einer speziell kreierten Higgs-Pizza. In der Variante mit Fleisch entsteht bei der Kollisionen zweier Spargelstangen (Protonen) ein Chorizo-Higgs, das dann in zwei Salami-Photonen und einige geladene (Schinken) und neutrale Teilchen (Oliven) zerfällt; Vegetarier konnten den Zerfall einer Higgs-Tomate in vier hochenergetische Paprika verputzen.

Barbara Warmbein

FORSCHEN LERNEN MIT ATLAS-DATEN

Mit echten Daten des ATLAS-Detektors erhalten Studierende an der TU Dortmund einen Einblick in den Arbeitsalltag von Teilchenphysikern. Im Rahmen eines eintägigen Praktikumsversuchs lernen sie die Werkzeuge und Methoden kennen, die ATLAS-Arbeitsgruppen in ihren Analysen verwenden. Das wird ermöglicht durch das ATLAS Open

Data-Projekt, in dem Daten des größten Detektors am LHC online öffentlich zugänglich gemacht und einfache Programme für ihre Auswertung angeboten werden. Die TU Dortmund ist bisher die erste Universität weltweit, die das Projekt direkt in die Lehre einbindet.

www.weltmaschine.de/news/01112016/

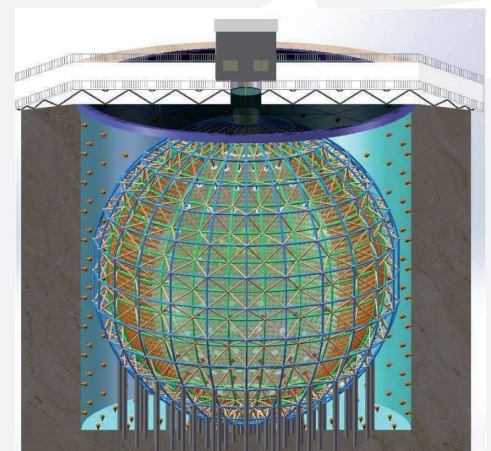
Nikolai Promies

NEUTRINOS AUF DER GOLDWAAGE

Teilchenphysik ist mehr als der LHC am CERN. Weltmaschine stellt auch andere Projekte vor, z.B. das JUNO-Experiment, das in vier Jahren in China in Betrieb gehen und Neutrinos ihre Rätsel entlocken soll. Neutrinos sind extrem leichte, elektrisch neutrale und schwach wechselwirkende Elementarteilchen. Sie passieren jede Art von Materie nahezu ungehindert, und Milliarden von ihnen rauschen unbemerkt jede Sekunde durch den menschlichen Körper. Neutrinos durchdringen alles, allerdings ist es schwer sie nachzuweisen, zu vermessen oder nur eine Spur von ihnen zu finden. Mit dem JUNO-Experiment, dessen Herzstück ein 20.000 Tonnen schwerer Flüssigszintillations-Detektor ist, wollen Wissenschaftler die Massendifferenz der verschiedenen Neutrinosorten genau bestimmen. Aus Deutschland sind Physiker von der Universität Hamburg, der Uni Mainz, der RWTH Aachen, der Uni Tübingen, der TU München und dem Forschungszentrum Jülich mit dabei.

www.weltmaschine.de/news/19082016/

Nina Laskowski



Künstlerische Darstellung des JUNO-Detektors.

FAKT DER WOCHE

+++ FREIBURGER PROFESSOR KARL JAKOBS WIRD NEUER ATLAS-CHEF +++ LHC BRICHT DEN EIGENEN LUMINOSITÄTSREKORD; INZWISCHEN PRODUZIERT ER MEHR ALS EINE MILLIARDE PROTON-PROTON-KOLLISIONEN PRO SEKUNDE +++ RUMÄNIEN IST 22. MITGLIEDSSTAAT DES CERN - CA. 100 RUMÄNISCHE GASTFORSCHER SIND DERZEIT AM CERN TÄTIG +++