



Innerer Bereich des fünf mal fünf Meter großen Feldkäfigs im Herzen der Zeitprojektionskammer des ALICE-Detektors

NEUE NETZWERKER WILLKOMMEN

EDITORIAL

TERMINE

IM FOKUS

Neuer Standort und Modell Bochum
International Masterclasses
German teachers @ CERN

GESICHTER DES NETZWERKS

Teilchenwelt-Team und ein Neutrino in Hamburg

TEILCHENPHYSIK - VERMITTELBAR

Teilchenphysik im Unterricht

ÜBER DEN TELLERRAND

Klartext in der Wissenschaft

NEUES VON DER WELTMASCHINE

Blei-Ionen: Erste Ergebnisse

EDITORIAL

Liebe Teilchenphysik-Begeisterte, das Netzwerk Teilchenwelt hat in diesem Jahr viel erlebt. Nach dem Start im Januar formierte sich in Dresden, Würzburg, Hamburg und am CERN bald das Team. Mit einem Kick-Off-Meeting der 22 lokalen Standorte im März machte das Netzwerk seine ersten Schritte und wuchs mit jedem Vermittler und jeder Masterclass. Im Jahr 2010 konnten bei 27 Masterclasses ca. 600 junge Menschen bundesweit aktuelle Teilchenphysik mit Daten vom CERN erleben. Einige TeilnehmerInnen engagieren sich im Qualifizierungsprogramm oder schreiben

Schülerforschungsarbeiten, und mit den ersten Workshops für Lehrkräfte und für Jugendliche im Herbst am CERN laufen inzwischen alle Programmstufen. Und im kommenden Jahr geht es erst richtig los! Wir wollen mehr Angebote für Lehrkräfte machen, das Qualifizierungsprogramm ausbauen und natürlich mehr Masterclasses und Experimente mit kosmischer Strahlung anbieten. Für den Ausbau dieser Experimente hat das Netzwerk unlängst weitere finanzielle Förderung vom Bundesministerium für Bildung und Forschung bekommen – eine wichtige Anerkennung und Unterstützung!

Außerdem sind die nächsten CERN-Workshops schon in Vorbereitung, die Termine finden Sie in diesem Newsletter. Der März steht im Zeichen der International Masterclasses, bei denen die TeilnehmerInnen erstmals mit Daten vom LHC arbeiten werden. Und darüber hinaus sind wir natürlich gespannt, was die Mitglieder des Netzwerks zu dessen Entwicklung beitragen, denn deren Aktivität macht das Netzwerk aus. Ich danke allen Aktiven für das erfolgreiche Jahr und wünsche ein frohes Weihnachtsfest und uns allen ein spannendes Teilchenwelt-Jahr 2011!
Michael Kobel

TERMINE

MASTERCLASSES:

LEIBNIZ-GYMNASIUM OESTRINGEN

01.02.2011 und 28.02.2011

BERUFLICHES SCHULZENTRUM CHEMNITZ

12.01.2011

SPORTGYMNASIUM NEUBRANDENBURG

12.01.2011

BERUFLICHES SCHULZENTRUM RIESA

19.01.2011

GYMNASIUM ST. AFRA MEISSEN

09.02.2011

ANNE-FRANK-GYMNASIUM AACHEN

15.02.2011

WILHELM-OSTWALD-GYMNASIUM LEIPZIG

10.03.2011

INTERNATIONAL MASTERCLASSES „HANDS ON PARTICLE PHYSICS“

Bundesweit März 2011 | Termine ab Januar unter www.physicsmasterclasses.org

SONSTIGE TERMINE:

LEHRERTAGE TEILCHENPHYSIK IM RAHMEN DER INTERNATIONAL MASTERCLASSES

Bundesweit März 2011 | Termine ab Januar unter www.physicsmasterclasses.org

WORKSHOP FÜR LEHRKRÄFTE AM CERN

17.04. - 22.04.2011

WORKSHOP FÜR JUGENDLICHE AM CERN

16.06. - 19.06.2011

NEWTICKER

++ DER MONAT DEZEMBER HÄLT DEN REKORD AN TEILCHENWELT-MASTERCLASSES IN SCHULEN: ZEHN MASTERCLASSES FANDEN ZWISCHEN LENGGRIES IM SÜDEN UND AHLBECK IM NORDEN STATT ++ IM HERBST UND WINTER HAT DAS NETZWERK RICHTIG

NEUER STANDORT UND MODELL BOCHUM

Seit November hat das Netzwerk einen neuen Standort: Bochum! Wir freuen uns über den Zuwachs im Ruhrgebiet und auch auf eine neue Form der Kooperation. In Bochum haben sich das Institut für Experimentalphysik I und das Alfred-Krupp-Schülerlabor der Ruhr-Universität Bochum zusammengeschlossen, um Teilchenwelt-Masterclasses anzubieten. Die Workshops finden also nicht nur in Schulen statt, sondern vor allem im Uni-eigenen Schülerlabor. Dadurch haben auch interessierte einzelne SchülerInnen ganzjährig die Gelegenheit, an einer Masterclass teilzunehmen. Ein Modell auch für andere Standorte?

Kontakt: bochum@teilchenwelt.de

INTERNATIONAL MASTERCLASSES „HANDS ON PARTICLE PHYSICS“ 2011

Vom 04. bis 26. März 2011 ist es wieder soweit: In 24 Ländern finden 112 Masterclasses statt, davon durchschnittlich fünf an einem Tag. Bei den International Masterclasses laden Teilchenphysik-Institute aus aller Welt Jugendliche von 15 bis 19 Jahren in ihre Einrichtung ein, halten Vorträge und lassen die TeilnehmerInnen selber Daten analysieren. Besonderes Highlight in diesem Jahr: Erstmals dürfen die Jugendlichen echte Daten vom LHC auswerten! In Deutschland beteiligen sich 19 Standorte des Netzwerks Teilchenwelt an den Internationalen Masterclasses. Informationen zu Datum und Anmeldung findet man unter www.physicsmasterclasses.org.



In einer internationalen Videokonferenz am Ende eines Masterclass-Tages werden die Ergebnisse aus den teilnehmenden Ländern kombiniert und verglichen.

GERMAN TEACHERS @ CERN

EINDRÜCKE EINES TEILNEHMERS ZWISCHEN FORSCHUNG UND VERMITTLUNG

Es hat schon Stil, am CERN in großer Tiefe einerseits Aufbau und Funktion des LHC erklärt zu bekommen, ganz nebenbei den Antiproton Decelerator in Augenschein zu nehmen, mit dem Antiwasserstoff erzeugt wird (von dem Ergebnisse kurz nach dem Workshop im renommierten Fachblatt Nature* veröffentlicht werden) und andererseits auch Techniken vermittelt zu bekommen, die modernste Forschung auf dem Gebiet der Teilchenphysik in den Physikunterricht an Gymnasien transportieren helfen.

All das stand auf dem Programm des einwöchigen Workshops beim German Teachers Programme am CERN, an dem Lehrer aus ganz Deutschland - darunter auch 25 Teilchenwelt-MultiplikatorInnen im Vertiefungsprogramm des Netzwerks - teilgenommen haben.

Im Rahmen der vielfältigen, exzellenten wissenschaftlichen Vorträge und Erläuterungen der LHC-Detektoren und Beschleuniger war auch die fehlende Antimaterie im Weltall Thema. Ein Ansatz am CERN zur Aufklärung der Symmetriebrechung ist die Erzeugung von Antiwasserstoff, bestehend aus Antiproton und Antielektron. Wenn es gelingt, - wie unlängst am CERN geschehen - Antiwasserstoff in ausreichender Menge zu erzeugen, kann man Spektrenvergleiche mit konventionellem Wasserstoff anstellen. Unterschiede, die sich hier zeigen würden, zum Beispiel in Form geringfügig unterschiedlicher Lebensdauern der beiden Spezies, könnten künftig erklären helfen, wie ein Weltall aus Materie - ohne Spuren von Antimaterie - entstehen konnte. Das ist eine Frage, die nicht nur SchülerInnen spannend finden.

Darüber hinaus bieten sich zahlreiche Möglichkeiten, Teilchenphysik an die Schulen zu bringen von der Auswertung echter Daten bis zum Bau einer Nebelkammer zum Nachweis kosmischer Teilchen im Schulunterricht. Ein Beispiel, das die TeilnehmerInnen des Workshops ausprobiert haben, sind die Masterclasses. Hierbei werden in für Jugendliche verständlicher Form zunächst Teilchenumwandlungen am LHC erklärt, die im Anschluss in entsprechenden Detektordaten identifiziert werden können. Außerdem besteht die Möglichkeit, echte Forschungsprojekte für Schüler in Zusammenarbeit mit beteiligten Einrichtungen zum Beispiel im Rahmen einer 5. Prüfungskomponente oder einer Besonderen Lernleistung durchzuführen.

Stefan Bläß

(Carl von Ossietzky-Oberschule Berlin)



LHC „live“ gab es in der Testhalle der Magneten SM18 zu sehen. Hier nehmen zwei Teilnehmer ein Modell des LHC genauer unter die Lupe.

* Trapped antihydrogen. 17.11.2010. Co-Autor u.a. L.V. Jörgensen, der die Anlage vorgestellt hat

CERN - WORKSHOPS FÜR LEHRKRÄFTE 2011:

17.04. - 22.04.2011 | Netzwerk Teilchenwelt (Anmeldung vom 22.01.-06. 02.2011)

19.06. - 24.06.2011 | nur Selbstzahler
02.10. - 07.10.2011 | nur Selbstzahler

16.10. - 21.10.2011 | Netzwerk Teilchenwelt

CERN-WORKSHOPS FÜR JUGENDLICHE 2011:

16.06. - 19.06.2011
10.11. - 13.11.2011



Beim Workshop zu kosmischer Strahlung am CERN messen die TeilnehmerInnen kosmische Myonen mithilfe so genannter Kamiokannen.

NEWTICKER

LOSGELEGT: DIE STANDORTE BOCHUM, BONN, FREIBURG, HEIDELBERG, MÜNCHEN, MÜNSTER, TÜBINGEN UND WUPPERTAL HABEN IHRE ERSTEN TEILCHENWELT-MASTERCLASSES DURCHGEFÜHRT ++ AM VORTAG DER TAGUNG „LERNWELTEN DER NATURWISSENSCHAFT“ IN HAMBURG MACHTEN SICH 20 TEILCHENWELT-VERMITTLERINNEN AUS GANZ DEUTSCHLAND FIT IN DER VER-

DAS TEILCHENWELT-TEAM HAT SICH IM OKTOBER IN HAMBURG VOR DER KAMERA IN STELLUNG GEBRACHT. VORNE V.L.N.R.: ANNE GLÜCK, JENS KUBE, UTA BILOW, KONRAD JENDE; HINTEN V.L.N.R.: SVEN SOMMER, MICHAEL KOBEL, THOMAS TREFZGER, SASCHA SCHMELING, MARTIN HAWNER, CHRISTOPH ILGNER



TU Dresden - Projektleitung und -koordination:
Michael Kobel und Anne Glück

TU Dresden - Evaluation:
Gesche Pospiech und Kerstin Gedigk
(fehlen auf dem Foto)

TU Dresden - International Masterclasses
Uta Bilow

CERN/TU Dresden - Didaktik
Konrad Jende

DESY - Webredaktion
Jens Kube und Sven Sommer

CERN - Workshops
Sascha Schmeling und Martin Hawner

Universität Würzburg:
Thomas Trefzger und Christoph Ilgner

GABI MAI (53) IST LEHRERIN AM GYMNASIUM ALLEE IN HAMBURG ALTONA FÜR MATHEMATIK, NATURWISSENSCHAFTEN UND PHYSIK. SCHON ALS STUDENTIN WAR SIE AM CERN UND VON TEILCHENPHYSIK BEGEISTERT. JETZT REALISIERT SIE U.A. PROJEKTE FÜR IHRE SCHÜLER AM DESY UND MIT DEM NETZWERK .



Wie sind Sie zur Teilchenphysik und zum Netzwerk Teilchenwelt gekommen?

Mit ca. 11 Jahren entdeckte ich in einem Buch Feynman-Diagramme und die Aussage, Antiteilchen seien wie Teilchen, die rückwärts in die Zeit laufen, was ich total faszinierend fand. Von da an stand

fest, dass ich Physik studieren würde. Während meines Studiums durfte ich drei Monate als Sommerstudentin beim Neutrino-Experiment von Jack Steinberger am CERN verbringen. Ähnliche Erfahrungen wünsche ich möglichst vielen interessierten jungen Menschen. Daher nutze ich für meine Schülerinnen und Schüler alle Angebote von DESY und anderen Forschungseinrichtungen, bei denen sie in Kontakt mit Wissenschaftlern kommen können, und dazu passen natürlich auch die Angebote des Netzwerks Teilchenwelt.

Was macht Ihnen im Schulalltag am meisten Freude?

Die schönsten Momente entstehen, wenn es gelingt, Schüler zum Staunen zu bringen und sie dann engagiert versuchen, etwas herauszufinden.

Was ist Ihre Vision für einen guten Physikunterricht?

Guter Physikunterricht sollte das scheinbar so Vertraute in Frage stellen und den Erkenntnisprozess deutlich machen, durch den die Physik unvorstellbare Welten erschlossen hat, die sowohl

die Grundfragen unserer Existenz berühren als auch zum Motor der technischen und kulturellen Entwicklung geworden sind. Teilchenphysik und Kosmologie sollten daher schon zu Beginn des Physikunterrichts mit einbezogen werden.

Sehr wichtig ist auch das selbstständige Experimentieren, das sich nicht im Nachbau vorgegebener Versuche erschöpfen darf. Stattdessen sollten die Schülerinnen und Schüler zur kreativen Untersuchung eigener Fragestellungen angeleitet werden, was allerdings kleine Gruppen und gut ausgestattete Räume (dazu gehören Experimentiermaterial, Internet und Bücher) voraussetzt.

Was ist Ihr Lieblingsthema in der Teilchenphysik und warum?

Besonders spannend sind natürlich die offenen Fragen und die Grenzen des Standardmodells. Wie wird die Theorie schließlich aussehen, die alle Wechselwirkungen vereint und welche Rolle werden die Symmetrien darin spielen?

Sie waren beim Lehrkräfte-Workshop am CERN dabei. Was hat Ihnen dort am besten gefallen?

NEWTICKER

MITTLUNG IHRER WISSENSCHAFT AN JUGENDLICHE ++ ACHTUNG, NICHT VERPASSEN: DIE ANMELDUNG ZUM ZWEITEN WORKSHOP FÜR LEHRKRÄFTE AM CERN IM APRIL 2011 LÄUFT VOM 22. JANUAR BIS 8. FEBRUAR 2011 + PARALLEL ZU DEN INTERNATIONAL MASTERCLASSES BIETEN EINIGE STANDORTE FORTBILDUNGSTAGE ZUR TEILCHENPHYSIK FÜR LEHRKRÄFTE AN. TERMINE UND

Vor allem waren die Besichtigungen der Experimente interessant, denn im Grunde begreife ich noch heute nicht, wie eine so große Zahl hochkomplexer Komponenten jemals zusammen funktionieren kann.

Was ist Ihre Lieblingsbeschäftigung, wenn Sie nicht gerade unterrichten?

Ich treibe gerne Sport, am liebsten Skifahren oder Klettern, wozu ich aber leider nur selten komme. Bei meiner Arbeit zuhause höre ich meistens ndrkultur und natürlich diskutiere und blödle ich sehr gerne mit meinem Mann, der auch Physiker ist.

Was ist Ihr Lieblingsort?

Der befindet sich oberhalb des Weißseeferners

und bietet einen Rundblick über die Alpen.

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

Das Neutrino war immer mein Lieblingsteilchen, weil es praktisch nichts als Spin zu sein scheint, aber dennoch in drei Varianten vorkommt, die sich ineinander verwandeln können. Es ist also geheimnisvoll, leicht und flüchtig und erfüllt dennoch eine wichtige Funktion in der Sonne. Auch ich bin leicht, ständig in Bewegung, ein wenig non-standard und eher ein Fermion als ein Boson.

Weihnachten steht vor der Tür. Was wünschen Sie sich vom Netzwerk Teilchenwelt?

Zunächst bin ich sehr dankbar für die tollen Angebote des Netzwerks, doch langfristig wünsche ich mir noch mehr direkt einsetzbare, einfach realisierbare und kostengünstige Unterrichtsideen von der Art des Baus einer Nebelkammer oder des Quantenradierers. Insbesondere gibt es derzeit nur wenige Möglichkeiten, um die Kreativität der Schülerinnen und Schüler beim Thema Teilchenphysik zu nutzen. Zur Entwicklung solcher Ideen wären vielleicht gemeinsame Workshops von Schülern, Lehrern und Wissenschaftlern sinnvoll, aber sicher auch die Intensivierung der Kontakte zwischen Lehrern und Forschungseinrichtungen mit einer zeitweisen Freistellung vom Unterricht.

TEILCHENPHYSIK – VERMITTELBAR

Gibt man das Stichwort „Teilchenphysik“ bei Google ein, erscheinen innerhalb kürzester Zeit circa 124.000 Einträge. Man steht vor dem Rätsel, wo man vor allem geeignete Materialien und Anregungen für den Unterricht herbekommt, zumal dieses Themengebiet in den meisten Lehrplänen kaum eine Rolle spielt. Eine Seite, die solche Informationen bereitstellt, ist www.teilchenphysik.de, wo neben grundlegenden Informationen zur Teilchenphysik in Deutschland auch einige Materialien für den Unterricht zu finden sind.

Unter „Lernsysteme und Unterrichtsmaterialien“ sind viele Multimedia-Angebote zu finden, die besonders SchülerInnen eine spannende und unterhaltsame Art der Erkundung der Teilchenphysik ermöglichen und sich gut in den Unterricht integrieren lassen. Auch die Punkte „Multimedia für die Schule“ sowie „Unterrichtsreihen und Evaluationen“ sind interessant, da hier Anregungen gegeben werden, wie man dieses vielschichtige Thema für den Unterricht aufarbeiten und diesen gestalten kann. So findet man verschiedene Links zu Vorträgen sowie Plattformen und Foren für Lehrer bzw. konkrete, beispielhafte Stundenplanungen. Solche und weiterführende Informationen gibt es auch auf der CERN-Website und auf der Seite von FERMILAB in den USA. Hier findet man Experimente, die auch im Klassenzimmer durchgeführt werden können, sowie kurze Artikel und Ideen für die Unterrichtsgestaltung, allerdings in englischer Sprache.

TEILCHENPHYSIK IM UNTERRICHT

Unter „Lernsysteme und Unterrichtsmaterialien“ sind viele Multimedia-Angebote zu finden, die besonders SchülerInnen eine spannende und unterhaltsame Art der Erkundung der Teilchenphysik ermöglichen und sich gut in den Unterricht integrieren lassen. Auch die Punkte „Multimedia für die Schule“ sowie „Unterrichtsreihen und Evaluationen“ sind interessant, da hier Anregungen gegeben werden, wie man dieses vielschichtige Thema für den Unterricht aufarbeiten und diesen gestalten kann. So findet man verschiedene Links zu Vorträgen sowie Plattformen und Foren für Lehrer bzw. konkrete, beispielhafte Stundenplanungen. Solche und weiterführende Informationen gibt es auch auf der CERN-Website und auf der Seite von FERMILAB in den USA. Hier findet man Experimente, die auch im Klassenzimmer durchgeführt werden können, sowie kurze Artikel und Ideen für die Unterrichtsgestaltung, allerdings in englischer Sprache.

Luise Kahnt

www.teilchenphysik.de/multimedia/
<http://teachers.web.cern.ch/teachers/materials/>
<http://ed.fnal.gov/home/educators.shtml>



Jugendliche beim Auswerten von Teilchenkollisionen im Kreuzgymnasium Dresden.

ÜBER DEN TELLERRAND

KLAUS TSCHIRA PREIS FÜR VERSTÄNDLICHE WISSENSCHAFT

Die Klaus Tschira Stiftung sucht junge Nachwuchswissenschaftler, die exzellent forschen und anschaulich schreiben. Der Klaus Tschira Preis für verständliche Wissenschaft *KlarText!* wird vergeben in den Fächern Biologie, Chemie, Informatik, Mathematik, Neurowissenschaften und Physik.

Wenn Sie in einem dieser Fächer im Jahr 2010 promoviert wurden und Ihre Forschungsergebnisse in einem populärwissenschaftlichen Artikel beschreiben möchten – dann bewerben Sie sich um den Klaus Tschira Preis für verständliche Wissenschaft

2011. Die besten Artikel werden mit je 5.000 Euro ausgezeichnet und in einer Sonderbeilage der Zeitschrift „bild der wissenschaft“ veröffentlicht. Außerdem können alle Teilnehmer an einem Workshop zur Wissenschaftskommunikation teilnehmen und die Sieger zusätzlich an Presse- und Interviewtrainings. Der Klaus Tschira Preis für verständliche Wissenschaft wird jährlich ausgeschrieben. Bewerben können sich jeweils Nachwuchswissenschaftler, die im Jahr zuvor promoviert wurden.

Einsendeschluss ist der 28. Februar 2011!
www.klaus-tschira-preis.info/

KLARTEXT IN DER WISSENSCHAFT

IMPRESSUM

©Technische Universität Dresden

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

Redaktion: Anne Glück

AutorInnen dieser Ausgabe: Stefan Bläß, Anne Glück, Gerrit

Hörentrup, Luise Kahnt

Layout: Büro Quer

Bildnachweis: CERN (S.1.5) , privat(S.2), TU Dresden (S. 2, 4)

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

NEWTICKER

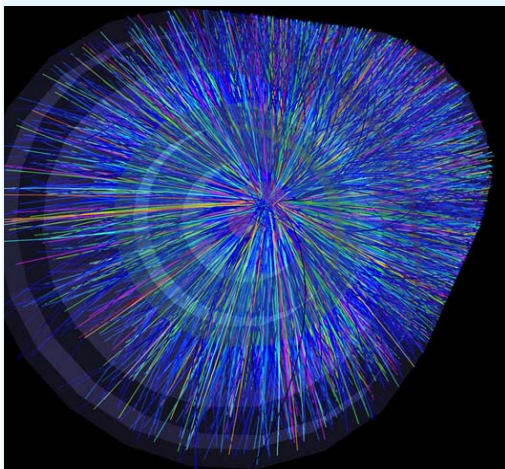
WEITERE INFORMATIONEN FINDEN SIE UNTER WWW.PHYSICSMASSTERCLASSES.ORG + + DER ERSTE WORKSHOP FÜR JUGENDLICHE WAR EIN VOLLER ERFOLG. 24 TEILNEHMERINNEN AUS GANZ DEUTSCHLAND VERBRACHTEN VOM 26.-29. NOVEMBER DREI TAGE AM CERN UND BEDAUERTEN AM SCHLUSS LEDIGLICH, DASS DIE ZEIT SO KURZ WAR + +

WELT MASCHINE



AUF ZUM NÄCHSTEN SCHRITT

Nachdem der LHC mehrere Monate Protonen beschleunigt und aufeinander geschossen hat, startete im November der Betrieb mit Blei-Ionen. Besonders gespannt auf diese Kollisionen waren die Wissenschaftler, die am ALICE-Detektor forschen – denn ihr Detektor ist für den Betrieb des LHC mit



Eine der ersten Kollisionen von Blei-Ionen im ALICE-Detektor

Blei-Ionen optimiert. Aber auch die Wissenschaftler bei ATLAS und CMS waren gespannt, denn auch hier gibt es Arbeitsgruppen, die sich gezielt den Blei-Kollisionen widmen.

Das ALICE-Experiment lief auch bereits bei den Proton-Kollisionen und zeichnete Daten auf. So konnten die Wissenschaftler die einzelnen Komponenten ihres Detektors überprüfen und ihre Analysen schon mit Proton-Daten machen – sowohl zum Test als auch zum Vergleich mit den Blei-Ionen-Daten, die ab November hinzukamen.

Aber warum beschränken sich die Forscher am LHC nicht auf den Betrieb mit Protonen, sondern beschleunigen auch Blei-Ionen? Mit den Kollisionen der Blei-Ionen wollen die Wissenschaftler einen Zustand von Materie untersuchen, wie er kurz nach dem Urknall existiert hat – mit kurz nach dem Urknall meinen die Forscher dabei wenige Millionenstel Sekunden nach dem Urknall. Dieser besondere Zustand der Materie wird als Quark-Gluon-Plasma

bezeichnet. Im Quark-Gluon-Plasma können sich die Quarks und Gluonen, die die Bausteine der Protonen bilden, frei bewegen. Die Wissenschaftler wollen nun mit den Blei-Kollisionen untersuchen, wie sich dieses Quark-Gluon-Plasma ausdehnt und abkühlt und so beobachten, wie sich die Teilchen bilden, aus denen unser Universum heute besteht.

BLEI-IONEN: ERSTE ERGEBNISSE

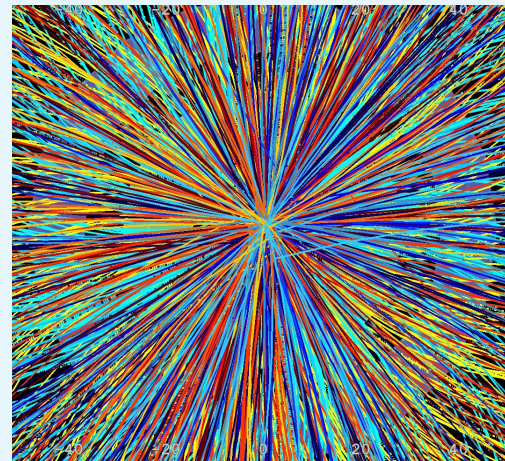
Am 18. November, nur 10 Tage nach den ersten Kollisionen von Blei-Ionen am LHC, haben die Wissenschaftler der ALICE-Kollaboration die ersten Ergebnisse veröffentlicht. Zwei wichtige Größen beschreiben die Forscher in ihren beiden Veröffentlichungen: Die Zahl der geladenen Teilchen, die bei diesen Kollisionen entstehen und den so genannten elliptischen Fluss.

Schon diese beiden Messungen werden helfen, die physikalischen Modelle, mit denen die Kollisionen der Blei-Ionen theoretisch beschrieben werden, zu verfeinern und auch eine ganze Reihe dieser Vorhersagen auszuschließen.



So sieht das Blei-Stück aus, aus dem die Blei-Ionen für den LHC stammen.

Damit können die Forscher dann auch die Theorien, die beschreiben, wie nach dem Urknall aus dem Quark-Gluon-Plasma die Materie unseres Universums entstanden ist, überprüfen und verfeinern.



Bei einer Kollision von Blei-Ionen können bis zu 18 000 Teilchen entstehen.

In der ersten Veröffentlichung berichten die Forscher, wie viele Teilchen durchschnittlich in den Kollisionen entstanden sind, bei denen die Blei-Ionen zentral aufeinander getroffen sind. Das Ergebnis: 18 000 Teilchen. Das sind 2,2-mal mehr als in den Kollisionen von Gold-Ionen, mit denen der bisher leistungsstärkste Beschleuniger für schwere Ionen betrieben wird, der Relativistic Heavy Ion Collider RHIC am Brookhaven National Laboratory in den USA.

Da die Blei-Ionen im LHC bereits jetzt auf 13-mal höhere Energien beschleunigt werden als die Gold-Ionen bei RHIC, erscheint es zunächst nicht verwunderlich, dass deutlich mehr Teilchen in den Kollisionen am LHC erzeugt werden. Die meisten Theorien sagten jedoch eine deutlich niedrigere Anzahl an produzierten Teilchen voraus, als sie nun von den ALICE-Wissenschaftlern gemessen wurde.

Gerrit Hörentrup

Weitere Informationen zu den Kollisionen von Blei-Ionen im LHC gibt es auf www.weltmaschine.de

FAKT DER WOCHE

++ BEI DEN KOLLISIONEN VON BLEI-KERNEN IM LHC WERDEN TEMPERATUREN ERZEUGT, DIE ÜBER 100 000 MAL HÖHER SIND ALS IM ZENTRUM DER SONNE. ++ DAS MAGNETSYSTEM DES CMS-DETEKTORS ENTHÄLT ETWA 10 000 TONNEN EISEN. DAS IST MEHR EISEN ALS IM EIFFELTURM. ++