



Vom 15. bis 27. Oktober 2017 erfüllte sich für fünf Jugendliche aus ganz Deutschland ein Traum: Sie reisten nach Genf und forschten an eigenen Projekten am CERN. (v.l.n.r. Tim Hebenstreit, Jan Eckerlein, Matteo Kumar, Sophie Li und die Betreuerinnen und Betreuer Robert Helmut Münzer, Claudia Behnke, Susanne Dührkoop)

## EDITORIAL

### TERMINE

#### IM FOKUS

Myonen auf dem Stundenplan

#### GESICHTER DES NETZWERKS

Vermitteln heißt Begeistern

#### ÜBER DEN TELLERRAND

Treffpunkt für den Nachwuchs

#### TEILCHENPHYSIK VERMITTELBAR

Sind wir alle Sternenstaub?

#### NEUES VON DER WELTMASCHINE

Verträge, Bagger und das Higgs

Zehn Jahre Wolfgang-Gentner-Programm

In Belle sitzt jetzt ein BEAST

Ist das Kunst oder kann das weg?

## NEUE NETZWERKER WILLKOMMEN

## EDITORIAL

Liebe Teilchenphysik-Begeisterte, bei Netzwerk Teilchenwelt gibt es Wissenschaft zum Anfassen. Jugendliche und Lehrkräfte können mit uns in die Welt der kleinsten Teilchen eintauchen und nachvollziehen, wie neue Erkenntnisse gewonnen werden. Was wir heute wissen, welche Methoden genutzt werden, welche offenen Fragen die Wissenschaft beschäftigen: All dies teilen die Forscherinnen und Forscher mit der Öffentlichkeit. Damit wollen sie auch einer gewissen Skepsis in die Wissenschaft entgegenwirken. Denn eine ganze Reihe von Menschen zieht offenbar eine gefühlte Wahrheit den forschungsbasierten Resultaten vor oder vertraut auf sogenannte alternative

Fakten. Gegen solche Überzeugungen hilft vor allem Dialog, Offenheit und das Angebot von Teilhabe – also Wissenstransfer in die Gesellschaft, wie ihn Netzwerk Teilchenwelt bundesweit praktiziert. Doch die Wissenschaftsvermittlung hat nicht überall den Stellenwert, der ihr gebührt. Bessere Rahmenbedingungen forderten kürzlich in einem [Interview](#) der Generaldirektor des Berliner Museums für Naturkunde, Johannes Vogel, und der Generalsekretär der VolkswagenStiftung, Wilhelm Krull. Vogel wünscht sich klare Vorgaben der Politik an die Wissenschaft: „Ab jetzt werden zehn Prozent der Mittel für Wissenschaftskommunikation ausgegeben.“ Und Krull wies darauf hin, dass die junge Forscher-Generation stärker an der Wissenschaftsvermittlung beteiligt werden müsse. Am 14.4. ist Gelegenheit für alle, einzutreten für den Wert von Wissenschaft. Dann findet nämlich zum zweiten Mal der [March for Science](#) statt. In zehn deutschen Städten sind bereits Aktionen geplant, weltweit sind schon über 70 Veranstaltungen registriert, und die Liste wächst jeden Tag. Seien Sie dabei [in Ihrer Stadt oder Region](#) und zeigen Sie so, dass wissenschaftlich fundierte Erkenntnisse für unsere Gesellschaft eine unverhandelbare Basis sind.

*Michael Kobel*

## TERMINE ÜBERREGIONAL

### INTERNATIONAL MASTERCLASSES

15. Februar - 28. März 2018 | [weltweit](#)

### FORSCHUNG TRIFFT SCHULE LEHRERFORTBILDUNGEN

14. - 15. Mai 2018 | DESY in Hamburg

16. - 17. Mai 2018 | DESY in Zeuthen

25. - 27. Juni 2018 | Bad Wildbad

### CERN SUMMER SCHOOL

15. - 21. Juli 2018 | CERN Genf

### ICE CUBE MASTERCLASSES

7. und 14. März 2018 | [weltweit](#)

### CERN WORKSHOP FÜR JUGENDLICHE

28. - 31. Oktober 2018 | CERN Genf

Bewerbungszeitraum: 1. - 30. Juli 2018

### SCIENCE ON STAGE FESTIVAL

16. - 18. November 2018 | Berlin

Bewerbung bis 15. Mai 2018

### WISSEN VOM FASS

19. April 2018 | Hamburg

### GIRLS DAY

26. April 2018 | [deutschlandweit](#)

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

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

## NEWTICKER

+++ WINTERSCHLAF: SEIT DEM 11. DEZEMBER 2017 SIND DIE TEILCHENBESCHLEUNIGER IN GENF IN DER WOHL-VERDIENTEN WARTUNGSPAUSE. +++ AB SOFORT IST BAND 2 UNSERER UNTERRICHTSMATERIALEN ERHÄLTlich.

## IM FOKUS

## MYONEN AUF DEM STUNDENPLAN



Die Schülerinnen und Schüler des Villa Elisabeth Gymnasiums packen an.

Am 30. November 2017 fand erneut der International Cosmic Day (ICD) statt: ein Tag, an dem Schülerinnen und Schüler kosmische Teilchen nachweisen. Nach einer Einführung zu kosmischer Strahlung und Teilchenphysik galt es die Messgeräte in Betrieb zu nehmen und der Untersuchungsaufgabe des Tages nachzugehen, um die Ergebnisse in einer Videokonferenz mit Jugendlichen aus aller Welt zu teilen. Konferenzsprache: natürlich Englisch.

Für das Gymnasium Villa Elisabeth in Wildau bei Berlin war es die fünfte Teilnahme in Kooperation mit dem benachbarten DESY in Zeuthen. Es nehmen hier traditionell die Jugendlichen der Physikkurse der 11. Klasse teil. Da aber bis zum Cosmic Day erst Gravitation behandelt wurde, hat es sich als sinnvoll erwiesen, bereits am Vortag einen Theorie-Crashkurs zu veranstalten. So auch in diesem Jahr. Allein die Zusammenlegung der Kurse führte dazu, dass sich in der konferenzartigen Atmosphäre viele Schüler zusätzlich beteiligten, die im regulären Unterricht sonst eher ruhig sind.

Am ICD selbst wurden wir von Dustin Hebecker, einem Doktoranden bei DESY in Zeuthen und beteiligt am IceCube-Experiment, unterstützt. Der Tag war überwiegend dem Experimentieren gewidmet: Beginnend um 8:30 Uhr nahmen insgesamt 27 Schüler aus zwei Physikkursen je 4 Kamiokannen- und CosMO-Sets (Cosmic Muon Observer) in zwei Fachräumen in Betrieb. Mit den Detektoren von Netzwerk Teilchenwelt lassen sich Myonen, die beim Auftreffen kosmischer Strahlung in der Atmosphäre gebildet werden, nachweisen. Das Hauptexperiment war die Messung der Myonenrate in Abhängigkeit vom Zenitwinkel. Einige Gruppen haben darüber hinaus begonnen, die Geschwindigkeit und

Lebensdauer von Myonen zu messen. Um 15 Uhr wurden die ersten Ergebnisse unserer Gruppen von Jonas Gericke in einer Videokonferenz vorgestellt, die von Carolin Schwerdt bei DESY in Zeuthen organisiert und moderiert wurde. Die Jugendlichen bekamen nicht nur Einblick in wissenschaftliche Arbeitsweisen und Datenaustausch, sondern auch in Ausstattung und Detektoren anderer Schulen. Anschließend stellte Dustin Hebecker seine Arbeit bei IceCube vor. Währenddessen wurden letzte Daten gesammelt. Der Praktikumstag endete um 16:40 Uhr und war für alle ein spannender Einblick in die Astroteilchenphysik. Die Begeisterung vieler spiegelt sich auch in der Qualität der Versuchsprotokolle wider, die hierzu angefertigt wurden.

Für zwei Schüler war der ICD Anlass, die Messungen am nächsten Tag fortzuführen und nach zehn Tagen auszuwerten. Einige waren so begeistert, dass sie weiterforschen wollen. Johannes Matting nutzt die Experimente zur Anfertigung einer Besonderen Lernleistung. Jonas Gericke, der auch schon am ICD selbst seine Mitschüler tatkräftig unterstützen konnte, plant bereits eigene Experimente und hofft, noch einen der begehrten Workshop-Plätze für Jugendliche am CERN zu bekommen.

*Stefan Bläß, Lehrer am Gymnasium Villa Elisabeth*

## GESICHTER DES NETZWERKS

## VERMITTELN HEISST BEGEISTERN

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](http://www.teilchenwelt.de/gesichter).

**LUKAS SOHL (23)** STUDIERT PHYSIK AN DER RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM. ER IST VERMITTLER IM NETZWERK TEILCHENWELT SEIT 2017 UND ALUMNUS DER DR. HANS RIEGEL-STIFTUNG. KÜRZLICH HAT ER SEINE MASTERARBEIT AM CERN GESCHRIEBEN.

**Warum interessierst Du Dich für Teilchenphysik?**

Wie Dinge funktionieren, hat mich schon immer interessiert. Während eines Schülerstudiums kam ich mit der Kernphysik in Berührung. Dies hat mir jedoch nicht gereicht. Ich wollte tiefer in die Materie eintauchen und habe begonnen Physik zu studieren.

**Wie bist Du zum Netzwerk Teilchenwelt gekommen?**

Prof. Ulrich Wiedner hatte mir angeboten am Vermittlerworkshop teilzunehmen und anschließend im Schülerlabor der Ruhr-Universität Bochum als Vermittler Masterclasses zu leiten.

**Wie hat Dein Engagement im Netzwerk Teilchenwelt Dein Studium beeinflusst?**

Durch das Netzwerk Teilchenwelt habe ich die Chance, jungen interessierten Menschen die faszinierende Welt der Teilchenphysik näherzubringen. Somit habe ich einen anderen Blick auf die Physik bekommen.

**Du hast Deine Masterarbeit am CERN geschrieben. Was hat Dir dort am besten gefallen?**

Am CERN gefällt mir am besten die enge Verknüpfung

verschiedener Arbeitsgruppen und Labore. Für fast alles gibt es einen Spezialisten vor Ort, und viele Ideen können sehr schnell umgesetzt werden.

**Du bist auch Alumnus der Dr. Hans Riegel-Stiftung. Was heißt das?**

Die Dr. Hans Riegel-Stiftung organisiert jedes Jahr einen Wettbewerb für Facharbeiten im naturwissenschaftlichen Bereich. 2011 habe ich mit meiner Physikfacharbeit den ersten Platz belegt. Das Alumni-Programm organisiert für die ehemaligen Preisträger verschiedenste Seminare und Workshops. Durch diese Veranstaltungen bekommt man einen Einblick in unterschiedliche wissenschaftliche Bereiche, und ein enger Kontakt zu den anderen ehemaligen Preisträgern kommt zustande. Durch die Dr. Hans Riegel-Stiftung kann man schon früh sein eigenes wissenschaftliches Profil schärfen.

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

Ich wäre vermutlich ein Austauschteilchen der schwachen Wechselwirkung. Das sind die einzigen

Teilchen, die zwischen verschiedenen Arten und Generationen anderer Teilchen vermitteln können. Genauso gerne verknüpfe ich Wissen und Technologien aus verschiedenen Bereichen und vermittele die daraus gewonnenen Erkenntnisse.



## NEWTICKER

DAMIT IST DAS MATERIAL, ENTSTANDEN IN KOOPERATION MIT DER JOACHIM HERZ STIFTUNG, VOLLSTÄNDIG VERFÜGBAR. +++ MIT ATLASCRAFT KANN MAN DAS CERN AB SOFORT AUCH AUS DER FERNE ALS MINECRAFT VERSION

## ÜBER DEN TELLERRAND



Vor allem die angeregten Gespräche untereinander machten die Veranstaltung zu einem vollen Erfolg.

## TREFFPUNKT FÜR DEN NACHWUCHS

Auf der DPG-Schülertagung 2017 stand der Austausch der knapp hundert Teilnehmenden im Mittelpunkt. Die Themen legten die Jugendlichen durch ihre eigenen, vielfältigen Vorträge und Poster selbst fest, wobei auch die Teilchenphysik nicht zu kurz kam.

Rolf-Dieter Heuer, Präsident der DPG, eröffnete das Wochenende mit einer fulminanten Rede, in der er zur persönlichen Vernetzung mit Gleichgesinnten aus ganz Deutschland ermunterte. Heuer war Generaldirektor am CERN, als 2012 der nobelpreiswürdige Nachweis des Higgs-Bosons gelang. Diesen Aufruf nahmen sich die Jugendlichen zu Herzen und nutzten den Abend, um den DPG-Präsidenten mit Fragen zu löchern.

Zum Rahmenprogramm der von der jungen DPG organisierten Fachtagung gehörte auch eine Masterclass von Netzwerk Teilchenwelt zur Analyse von Detektordaten. Aktive Beteiligung war ebenfalls bei den zehn Workshops gefragt. Hier entdeckten die Teilnehmer die allgemeine Relativitätstheorie, optische Fasern und komplexe Zahlen für sich. Das Netzwerk Teilchenwelt konnte auch mit einem

Workshop zum Bau von Nebelkammern begeistern. Ein Highlight jagte das andere. So gab es eine Podiumsdiskussion mit dem Generaldirektor der ESA über die Zukunft der bemannten Raumfahrt. Aber vor allem die angeregten Gespräche des wissenschaftlichen Nachwuchts untereinander machten die DPG-Schülertagung 2017 zum unvergesslichen Erlebnis. Erlebe diese Atmosphäre auf der Schülertagung 2018 in Braunschweig selbst!

*Annika Tebben, David Ohse, Hannes Vogel, jDPG*



Gespannt lauschen die Anwesenden der Eröffnungsrede von Rolf-Dieter Heuer.

## TEILCHENPHYSIK VERMITTELBAR

Der durchschnittliche Mensch besteht aus 7 Quadrilliarden Atomen. Das ist eine Eins mit 27 Nullen! Doch wo kommen alle diese Atome her? Diese Frage beantwortet Jennifer A. Johnson, eine Astrophysikerin der Ohio State University, in ihrem [Blog](#).

Unser Körper besteht größtenteils aus Wasserstoff, welcher ebenfalls das am häufigsten vorkommende Element in unserem Universum ist. Zusammen mit den meisten Heliumkernen und einem Teil des Lithiums entstand

dieser bereits während des Urknalls vor 13,8 Billionen Jahren.

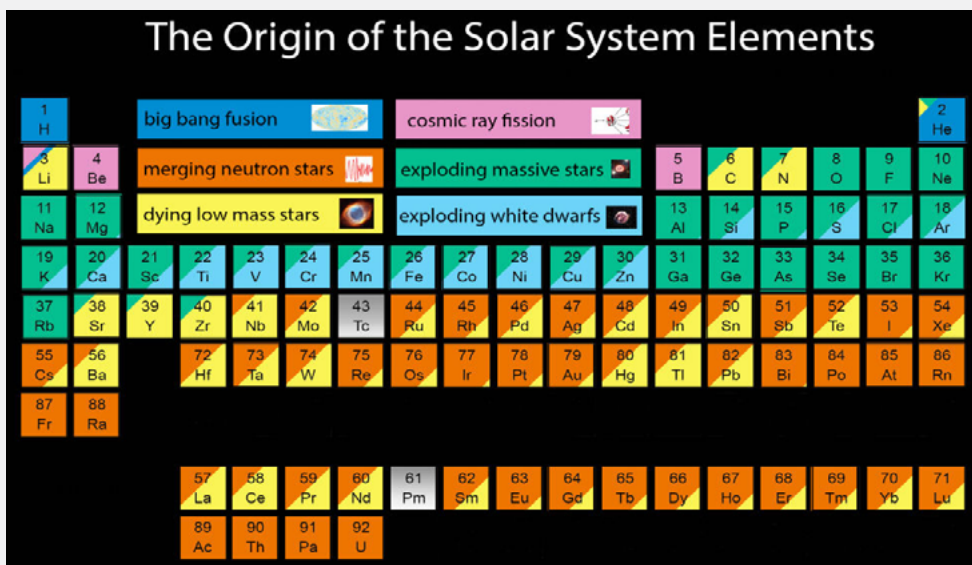
Die Entstehung aller schwereren Elemente kann astrophysikalischen Phänomenen wie zum Beispiel der Kernfusion von Sternen zugeordnet werden. Während sich Sauerstoff, Magnesium und Natrium in Supernova-Explosionen bilden, entstehen Kohlenstoff und Stickstoff durch das Ausbrennen von massearmen Sternen. Ein kleiner Teil der Elemente wird durch Kernspaltung, ausgelöst durch hochenergetische kosmische

Strahlung, gebildet.

Besonders spannend ist auch zu sehen, dass viele besonders schwere Elemente dem Verschmelzen zweier Neutronensterne zugeordnet werden können. Dieser Prozess wurde im letzten Jahr berühmt, da durch ihn am Interferometer LIGO die Existenz von Gravitationswellen nachgewiesen werden konnte. Für diese Entdeckung gab es 2017 den Nobelpreis.

Wenn Ihr also in den kommenden Wochen mal wieder den Nachthimmel seht, denkt daran, dass eigentlich Euer ganzer Körper schon einmal an verschiedensten astrophysikalischen Ereignissen teilgenommen hat und Ihr somit tatsächlich aus Sternenstaub besteht.

*Claudia Behnke*



Die aktuelle Version des Periodensystems: Die Farben symbolisieren den Ursprung der Elemente im Sonnensystem.

## NEWTICKER

**ERKUNDEN! +++ NOCH BIS ZUM 31. MÄRZ LÄUFT DIE ANMELDUNG FÜR BEAMLINER FOR SCHOOLS 2018 +++ BEWERBERREKORD: FÜR UNSEREN CERN WORKSHOP HABEN SICH 83 JUGENDLICHE AUF 30 PLÄTZE BEWORBEN. +++**

# 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.



Hier wurde zwanzig Jahre später das Higgs-Teilchen entdeckt.

### VERTRÄGE, BAGGER UND DAS HIGGS: DIE GESCHICHTE DER DETEKTOREN AM LHC

Weltmaschine wird historisch. Zwar wurde kein neues Teilchen und (noch) keine endgültige Antwort auf die verbleibenden Fragen der Teilchenphysik gefunden, aber es gab ein Jubiläum: CMS und ATLAS, die beiden größten Experimente am CERN, feierten ihr 25-jähriges Bestehen. Der 1. Oktober 1992 wird als Geburtsstunde der beiden Kollaborationen betrachtet und wir beleuchten Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft der Großdetektoren.

Von der Geburtsstunde bis zum richtigen Betrieb der Detektoren dauerte es insgesamt 17 Jahre. Im November 2009 konnten erstmals Kollisionen in den Detektoren aufgenommen werden, allerdings noch bei niedriger Energie. In der Folge ging alles sehr schnell: im Sommer 2012 erreichten beide Kollaborationen eines der Ziele, auf das die Arbeit in den vorhergehenden Jahren ausgerichtet war: ATLAS und CMS beobachteten ein Teilchen, das über die Eigenschaften des Higgs-Teilchens verfügte. Mit dieser Entdeckung wurde der letzte fehlende Bestandteil im Standardmodell der Teilchenphysik gefunden, das die kleinsten Bestandteile und fundamentalen Kräfte unseres Universums beschreibt – bisher der wohl größte Erfolg von ATLAS und CMS.

*Nikolai Promies*

### ZEHN JAHRE WOLFGANG-GENTNER-PROGRAMM

Seit 2007 können mit Hilfe des Wolfgang-Gentner-Programms Doktorandinnen und Doktoranden von deutschen Universitäten und technischen Hochschulen im Rahmen ihrer Dissertation am CERN an technischen Projekten forschen und so Erfahrungen in einem renommierten Forschungszentrum sammeln. Das Programm basiert auf einer Kooperationsvereinbarung zwischen dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), CERN und DESY. Am 25. Oktober wurde das Jubiläum des Programms am CERN gefeiert.

Im Gentner-Programm werden Doktoranden der angewandten Physik und Technologie gefördert. Denn für die Erforschung von Elementarteilchen werden hochkomplexe Großgeräte verwendet, deren Entwicklung und Betrieb Fachkräfte aus unterschiedlichen Bereichen benötigt. Passend zum Jubiläum haben die Partner BMBF, CERN und DESY im April eine Verlängerung des Programms bis 2023 beschlossen.

*Nikolai Promies*

### IN BELLE SITZT JETZT EIN BEAST

Nächstes Jahr soll der massiv umgebaute Belle II-Detektor am japanischen Forschungszentrum KEK seinen Dienst wieder aufnehmen. Forscher haben jetzt eine zentrale Komponente tief im Innern eingebaut: den BEAST-Detektor. Er bereitet den Boden für den neuen und zu großen Teilen in Deutschland gebauten, zentralen Vertexdetektor.



Happy birthday ATLAS und CMS!

### IST DAS KUNST ODER KANN DAS WEG?

Beim Forschungszentrum DESY in Hamburg haben sich im Herbst 2017 Kunstfans und Kreative am Teilchenbeschleuniger getummelt. Für die erste Kunst-trifft-Wissenschaftsausstellung, ein Testballon des Forschungszentrums, hatten sich 15 Künstler aus ganz Deutschland zusammen mit DESY-Wissenschaftlern mit dem Thema Dunkle Materie auseinandergesetzt. Die Arbeiten wurden in Testhallen, Kontrollräumen, im Beschleuniger, einem Test-Tunnel, Tunnelschächten und auf dem Außen Gelände gezeigt, und die Kunst fügte sich nahtlos in den Campusbetrieb ein.

Die Geheimnisse um die Dunkle Materie ebenso wie die Techniken und die Leidenschaft, mit der Wissenschaftler nach ihr suchen, hat die Künstler des „Dark Matter“-Projekts zu ihren Werken inspiriert. Ist das Kunst oder ist das Wissenschaft? Es war beides.

*Barbara Warmbein*



DESY Hamburg beweist, dass Kunst und Wissenschaft sehr gut zusammenpassen.

### FAKT DER WOCHE

+++ CMS VERÖFFENTLICH 1 PETABYTE DATEN AUS DEM JAHR 2012. DAMIT KÖNNEN LAIEN UND EXPERTEN DIE SUCHE NACH DEM HIGGS-TEILCHEN NACHVOLLZIEHEN – UND MEHR! +++ WELTMASCHINE FREUT SICH WENN ES IM FRÜHJAHR AM LHC MIT KOLLISIONEN WEITERGEHT. IM SEPTEMBER WIRD ES GENAU 10 JAHRE HER SEIN, DASS ZUM ERSTEN MAL TEILCHEN IM LHC GEKREIST SIND. +++