



Netzwerk Teilchenwelt als Plattform für Outreach

in der Teilchenphysik, Astroteilchenphysik
sowie Hadronen- und Kernphysik

Uta Bilow, Michael Kobel (TU Dresden) für die Netzwerk Teilchenwelt-Kollaboration
DPG-Frühjahrstagung, 21.3.2022



Übersicht

- ▶ Warum ist Outreach wichtig?
- ▶ Was ist Netzwerk Teilchenwelt?
- ▶ Welche Aktivitäten gibt es?
- ▶ Wie könnt Ihr Euch beteiligen?

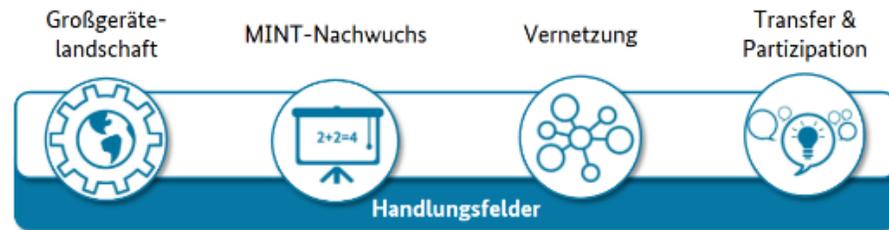
Wozu Outreach?

- ▶ Bedeutung der Forschung vermitteln
- ▶ gesellschaftlichen Austausch zu Wissenschaftsthemen fördern
- ▶ wissenschaftliche Erkenntnisprozesse und Methoden transparent machen
- ▶ Vertrauen in die Wissenschaft stärken
- ▶ Nachwuchs gewinnen
- ▶ Sichtbarkeit für Institute und Forschungsgruppen erhöhen
- ▶ Softskills (Kommunikation) trainieren
- ▶ Spaß haben



Physik der kleinsten Teilchen: Outreach ist integraler Teil der Forschung

BMBF-Forschungsrahmenprogramm ErUM



► Handlungsfelder MINT-Nachwuchs / Transfer & Partizipation

MINT-Nachwuchs

- Nachwuchs für MINT-Fächer faszinieren.
- Wissenschaftlichen Nachwuchs qualifizieren.
- Karriereperspektiven schaffen.

Transfer und Partizipation

- Wissenstransfer von Forschung in Wirtschaft und Gesellschaft anregen.
- Dialog zwischen Forschung und Bürgerinnen und Bürgern intensivieren.

► Förderung von Netzwerk Teilchenwelt (über Projekt KONTAKT2)

Netzwerk Teilchenwelt

- ▶ 30 Unis / MPIs / KIT / DESY + CERN
- ▶ Seit 2010 Outreach in Teilchen- und Astroteilchenphysik, seit 2020 auch für Hadronen und Kerne
- ▶ Bündelt vorhandene Aktivitäten
- ▶ Nutzt gemeinsame Strukturen und Programme
- ▶ Projektteam: TU Dresden / DESY / CERN und Knotenpunkte in Bonn / Mainz / Münster

→ Hohe Sichtbarkeit und Wirkung

→ Win⁴ für Jugendliche, Studierende, Promovierende, Gruppenleiter:innen



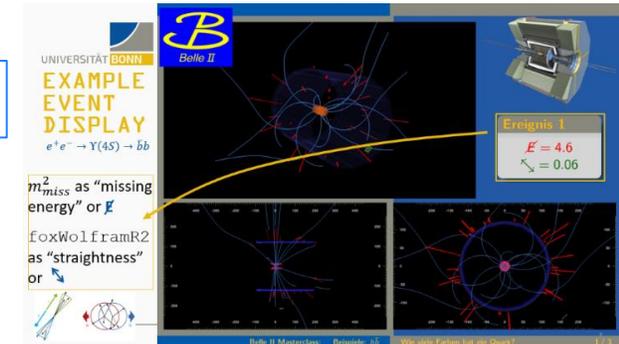
Aktivitäten für Jugendliche

Masterclasses

- ▶ Eintägig, an Schulen, Schülerlaboren, Museen etc.
- ▶ Analyse von Originaldaten
 - Teilchenphysik (LHC, Belle II)
 - Astroteilchenphysik (IceCube, Auger)
 - Kern- und Hadronenphysik (ALICE, Hadronentherapie, Streubretter)
- ▶ In Präsenz oder online als Masterclass@home
 - Anmeldung als ganze Klassen/Kurse oder einzelne Jugendliche
- ▶ Standorte vermitteln jeweilige Experimente und Forschungsaktivitäten an Jugendliche
- ▶ > 160 Masterclasses in 2019

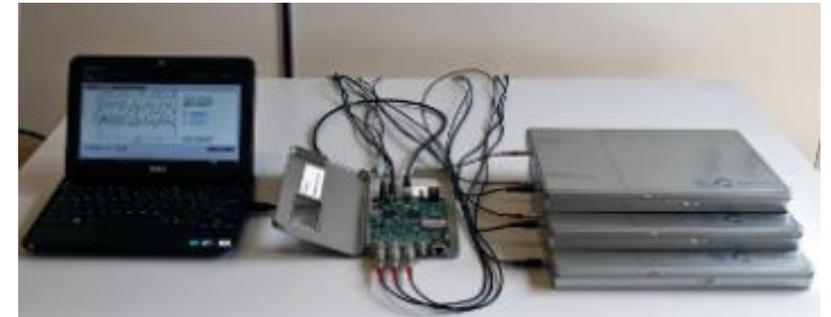
Belle II: Vortrag T 52.1

IceCube online: Vortrag T 52.4



Weitere Astroteilchen-Angebote

- ▶ Detektoren für Jugendliche
 - Szintillations-Detektoren (CosMO)
 - Cherenkov-Detektoren (Kamiokannen)
- ▶ Nebelkammer-Sets
 - Material für 10 Nebelkammern (Klassensatz)
 - Anleitung
- ▶ Cosmic@Web mit Daten von 9 Experimenten
 - Grundlagenwissen, Experimentbeschreibung, Bedienungsanleitung, Glossar, Literaturhinweise
 - ausführliche Analysen, Datenfilter
- ▶ Jährlicher International Cosmic Day
 - Weltweite Beteiligung, über 70 Standorte



PHYSIK.BEGREIFEN
Schülerlabor in Zeuthen

Home / Angebote / Kosmische Teilchen / Cosmic@Web

COSMIC@WEB
Das Webinterface von physik.begreifen in Zeuthen

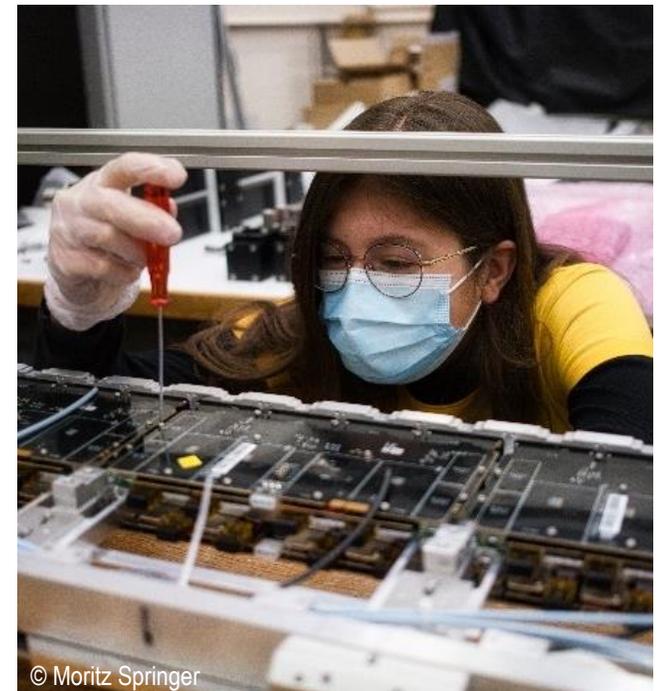
SOWOHL in der Wissenschaft als auch an Schulen ist es nicht immer möglich, das Experiment, n möchte, vor Ort zu haben. Vor allem bei Großexperimenten in der Astroteilchenphysik spielen ve z.B. Platzbedarf, jährliche Werbebedingungen oder der Einfluss von Staulicht, eine entscheidende Standortwahl. Oft liegen dadurch mehrere Stunden Flug- und Reisezeit zwischen Büro und For nicht immer notwendig, seinen Arbeitsplatz neben dem Experiment zu haben. Für die Detachte kosmischen Teilchen sind insbesondere Langzeitmessungen vonnöten, um eine geeignete St: signifikante Aussagen ableiten zu können. Die gemessenen Daten werden daher über das Inte ermöglichen eine Analyse standortunabhängig.

HOME
KONTAKT
KOSMISCHE TEILCHEN
COSMIC@WEB
SCHÜLERLABOR IN ZEUTHEN

Int. Cosmic Day: Vortrag T 52.3

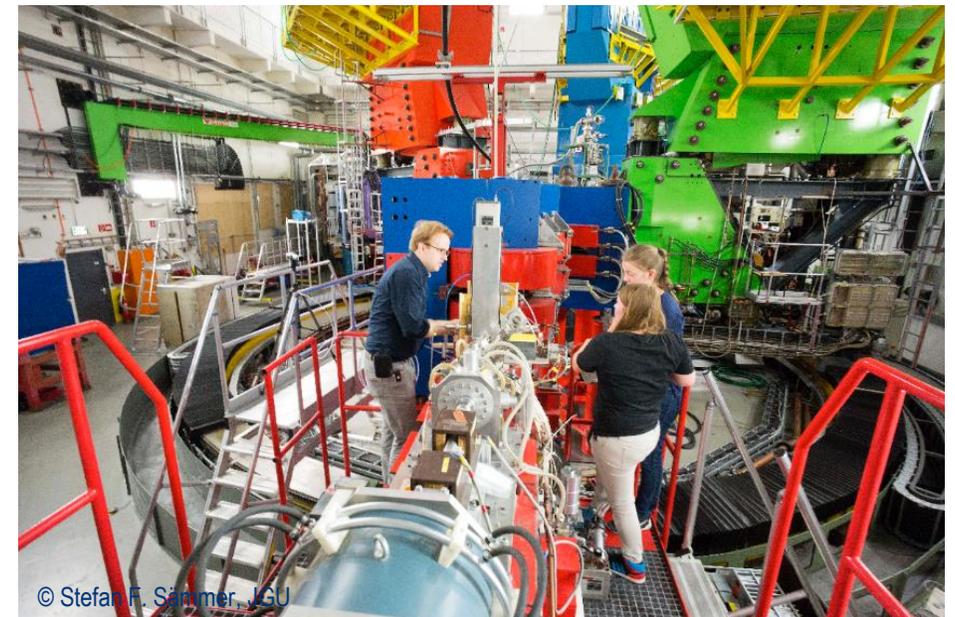
Vertiefungsprogramme am CERN

- ▶ 60 Jugendliche p.a. bei CERN-Workshops (4 Tage)
 - Besichtigungen, Vorträge, Treffen mit Forschenden
- ▶ COVID-Variante: CERN-Workshop@home
 - online-Führungen, Fachvorträgen, Q&A, Escape-Game
 - Hohe Nachfrage
- ▶ 10 Jugendliche p.a. zu CERN-Projektwochen (2 Wochen)
 - Arbeit am eigenen Forschungsprojekt
 - Für Besondere Lernleistung, 5. Prüfungskomponente, Jugend-forscht, o.ä.
 - Vor- und Nachbereitung am Standort
 - Trotz COVID durchführbar



Vertiefungsprogramm Knotenpunkt Mainz

- ▶ Teilchenphysik-Akademie
- ▶ 12-20 Jugendlichen pro Jahr
- ▶ 5-10 Tage
- ▶ Vorlesungen und Besichtigungen
 - Nature of Science
- ▶ Experimente in Kleingruppen
 - Flüssigszintillatoren
 - Gasbasierte Detektoren
 - Datenanalyse und Simulation
- ▶ Präsentation der Ergebnisse



© Stefan F. Sämmer, JGU

Stufenprogramm für Jugendliche



© Marzena Lapka

Masterclasses @ Schulen,
Lernorten oder online



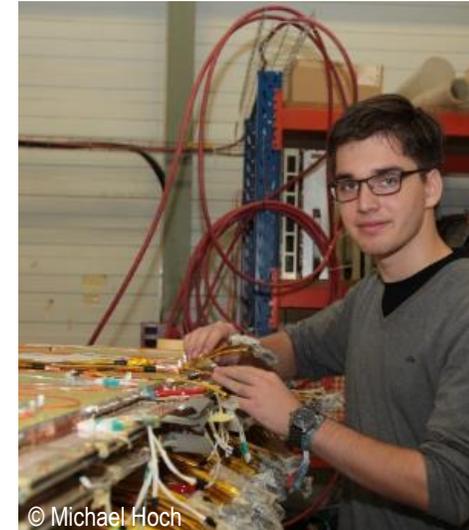
© Netzwerk Teilchenwelt

Eigenes Engagement,
Detektor-Projekte



© Netzwerk Teilchenwelt

Workshop/Akademie
(CERN/Mainz)



© Michael Hoch

Forschungsprojekte
(Institute/CERN)

jugend  forscht

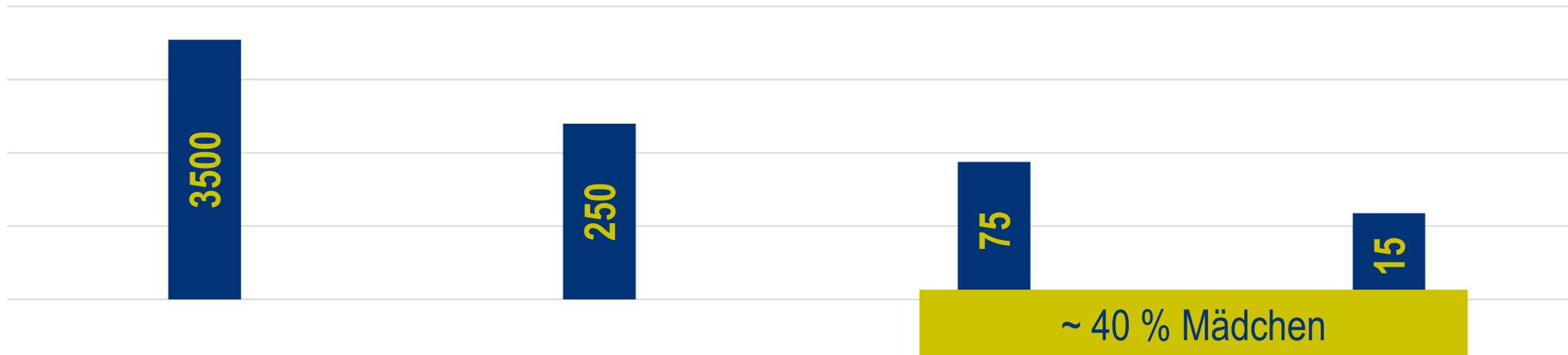


© FZ Jülich / Ralf-Uwe Limbach



© Wirtschaftsjuvenoren NRW

Anzahl
Jugendliche/Jahr



Vermittler:innen im Netzwerk Teilchenwelt



- ▶ ~ 150 Promovierende und Masterstudierende
- ▶ Durchführung Masterclasses, Betreuung Schülerforschungsarbeiten
- ▶ wichtige Funktion auch als Rollenvorbilder für Jugendliche

- ▶ Honorare und Fahrtkosten
- ▶ Fortbildungsangebote (WissKomm, Präsentation, Didaktik)
- ▶ Stammtische, Einführungsveranstaltungen „Spotlight on...“



- ▶ Soft skills, für persönliche und berufliche Entwicklung
- ▶ Interesse an der eigenen Forschung erleben
- ▶ Betreuung einüben



Nachwuchsförderung über Fellow-Programm

- ▶ Fellows: junge Physik-Studierende, z.T. noch Schüler:innen
 - Alumni von CERN-Workshop und Teilchenphysik-Akademie
 - bereits Forschungserfahrungen gesammelt durch Netzwerk Teilchenwelt
- ▶ Vorteil für Fellows
 - Frühzeitig Anbindung an Forschungsgruppen
 - Weiterbildungsangebote wie Fellow-Schule
 - Lokale und zentrale Angebote, auch online
 - Vernetzung
- ▶ Vorteil für Forschungsgruppen
 - Zugang zu hochmotivierten und vorgebildeten Studierenden
 - Unterstützung für wiss. Aktivitäten (SHK, Konferenzen) und Outreach



Lehrkräfte als Multiplikatoren

► Materialentwicklung

- Unterrichtsmaterial 4 Bände (25k gedruckt, 50k download)
- Portal LEIFIphysik: Kapitel zu Teilchenphysik
- Teilchensteckbriefe
- uvm

► Fortbildungen „Forschung trifft Schule“

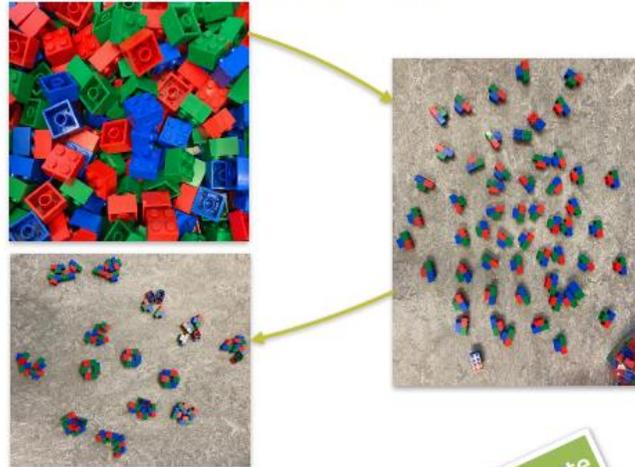
- Allgemeine LFB (2 Tage): Einführung in die Teilchenphysik, 6 x p.a., auch online
- CERN Summer School: 6 Tage, 1 x p.a. (2021: online)



Angebote für U15

- ▶ CERN@home – Nachmittag für Zielgruppe 14 - 17 Jahre
- ▶ Aktivitäten am Knotenpunkt Münster
 - Lego-Projekte
 - Kernphysik-Workshops mit Nebelkammern

Primordiale Nukleosynthese: Vom QGP zum n/p Verhältnis und heutigem H/He Massenverhältnis



Baue Dir Dein Universum
STEIN FÜR STEIN

- Viel weniger als 0,1 Sekunden alt...**
Die Urmaterie ist eine sehr heiße und sehr dichte Suppe verschiedener Teilchen, darunter Elektronen und fertige Quarks.
- Weniger als 1 Sekunde alt...**
Die Urmaterie ist eine sehr heiße und sehr dichte Suppe verschiedener Teilchen, darunter Elektronen und fertige Quarks.
- Eine Minute alt...**
Protonen und Neutronen verbinden sich zu Atomkernen neuer chemischer Elemente, verschiedenen Kernen des Wasserstoff und Helium.
- 380.000 Jahre alt...**
Die Urmaterie ist soweit abgekühlt, dass die positiven Wasserstoff- und Heliumkerne negative Elektronen anlocken und stabile elektrisch neutrale Atome bilden können.
- 100 Millionen Jahre alt...**
Große Gaswolken ziehen an sich an und bilden die ersten Sterne. Die Energie beizugehen, um sich von der Materie zu lösen.

... und willst wissen was am CERN so passiert?

Foto: CERN

Du bist zwischen
14 und 17 Jahren alt...

... und willst wissen was am CERN so passiert?

Foto: CERN

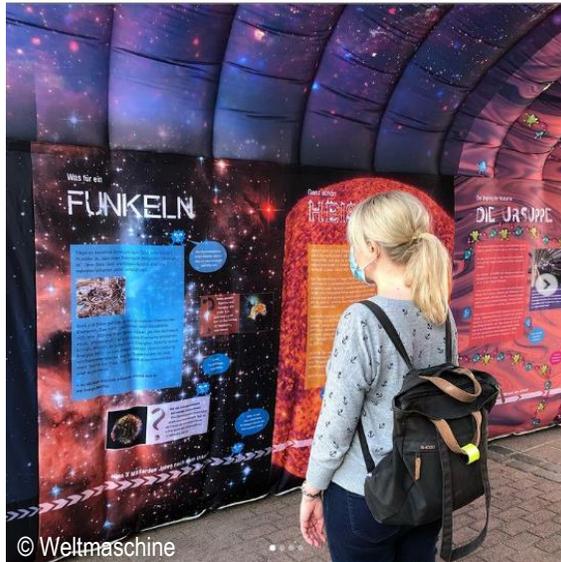
CERN@home
Ein Nachmittag virtuell am CERN
Donnerstag, 29. April

JETZT ANMELDEN

Foto: CERN

Ausstellung *Urknall unterwegs*

- ▶ Interaktive mobile Ausstellung zur Teilchenphysik, seit Mitte 2021 auf Tour



Urknall Unterwegs: Vortrag T 24.2

Chat-Aktion *I'm a scientist*

- ▶ Spannende Fragen zu Forschung, Arbeitsalltag und Berufsperspektiven



I'm a scientist: Vortrag T 24.3

Wie kann ich mich beteiligen?



Was bringt mir das?

- ▶ Material und Unterstützung durch Projektkoordination und Knotenpunkte
- ▶ Kontaktdatenbank (Schulen, Lehrkräfte, Jugendliche, Fellows)
- ▶ Zentraler Veranstaltungskalender von Welt der Physik
- ▶ Talentierter und motivierter Nachwuchs für die Forschungsgruppe
- ▶ Master und PhD Studierende: Soft Skill und Kommunikationstraining, gut für eigene Karriere
- ▶ Spaß 😊



www.teilchenwelt.de

mail@teilchenwelt.de



PROJEKTLEITUNG



PARTNER



SCHIRMHERRSCHAFT



FÖRDERER

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



DR. HANS RIEGEL-STIFTUNG