

Forschung trifft Schule @home

Lehrkräftefortbildung

Astroteilchenphysik – LNGS Edition

Herzlich Willkommen!

Philipp Lindenau, Steffen Turkat,
Matthias Junker, Matthias Laubenstein

Online | 24.10.2024

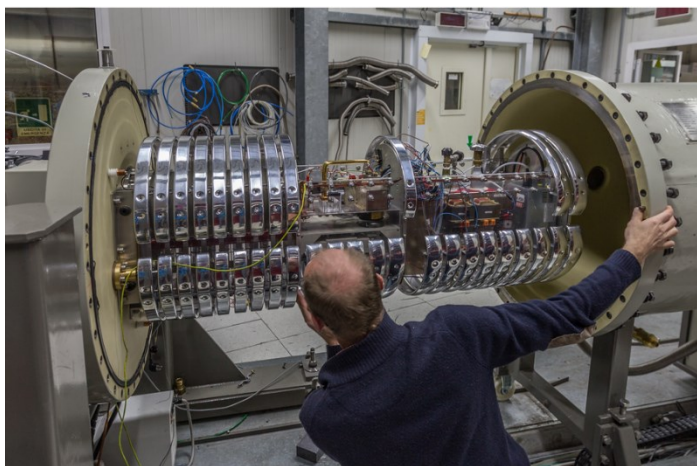


Foto: © CNAF/LNGS-INFN "Blick auf das Innere des 400-kV-Beschleunigers LUNA. Mit diesem Experiment werden die wichtigsten Kernfusionen im Inneren der Sonne im Labor simuliert."



NETZWERK
TEILCHENWELT

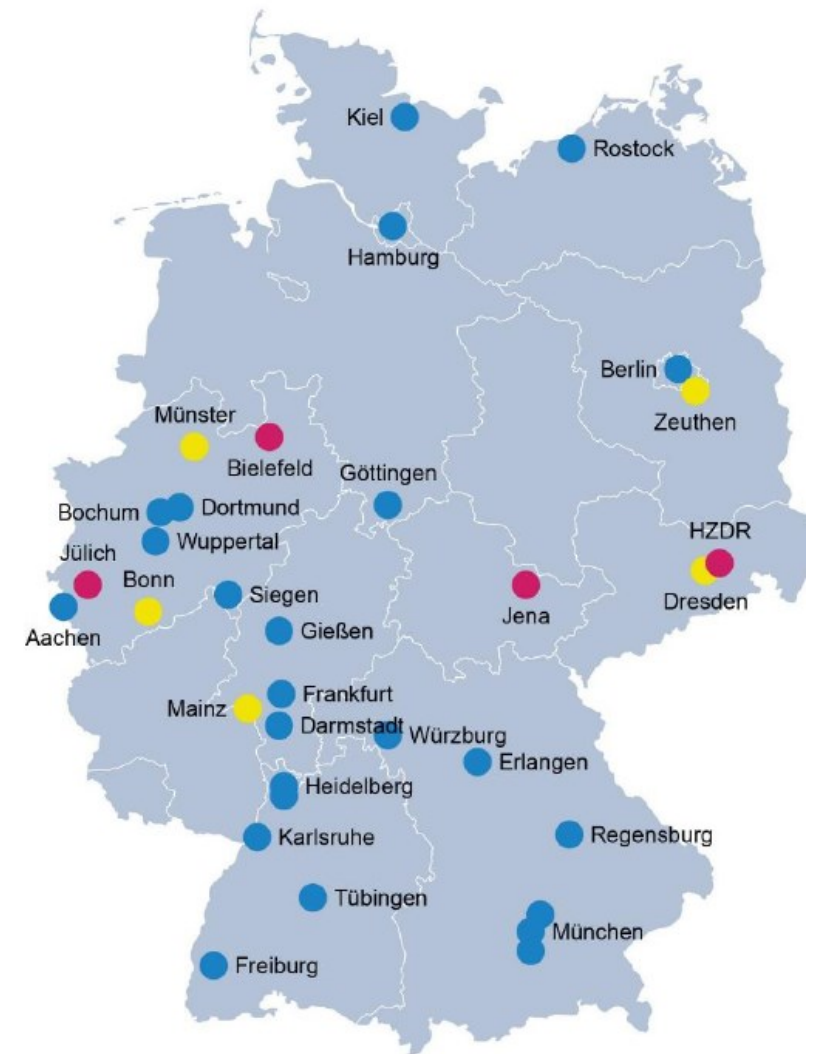
Netzwerk Teilchenwelt

► Über 30 Standorte + CERN

- Leitung: TU Dresden
- Seit 2010

► Netzwerk zwischen

- Wissenschaftlern
- Jugendlichen & Studierenden
- Lehrkräften



Genf



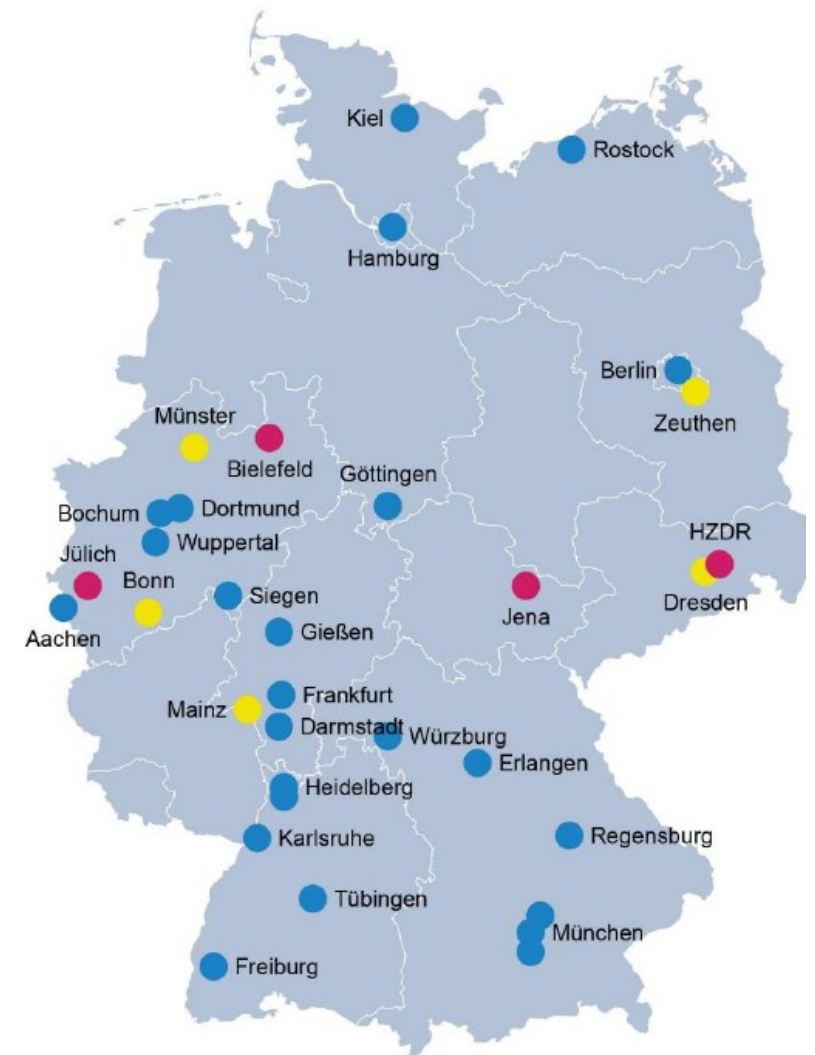
Projektleitung, Teilprojekte,
Knotenpunkte

Standort

neuer Standort

Netzwerk Teilchenwelt

- ▶ ~ 150 Vermittler:innen (engagierte junge Wissenschaftler:innen)
- ▶ ~ 4.000 Jugendliche und Lehrkräfte nehmen pro Jahr an unseren Veranstaltungen teil
- ▶ Seit 2010 Teilchen- und Astroteilchenphysik, seit 2020 auch Hadronen- und Kernphysik
- ▶ Gemeinsames Ziel: Forschung erlebbar machen!



Genf



● Projektleitung, Teilprojekte, Knotenpunkte

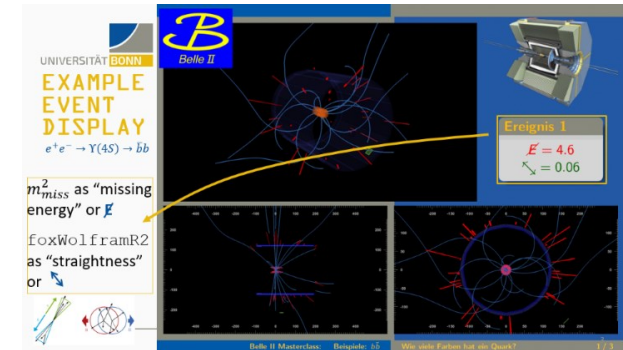
● Standort

● neuer Standort

Aktivitäten für Jugendliche

Basisprogramm: Masterclasses

- ▶ Eintägig, an Schulen, Unis, Schülerlaboren, Museen etc.
- ▶ Einführende Vorträge
- ▶ Analyse von Originaldaten
 - Teilchenphysik (z. B. LHC, Belle II)
 - Astroteilchenphysik (z. B. IceCube, Pierre-Auger-Observatorium)
 - Kern- und Hadronenphysik (z. B. ALICE, Hadronentherapie)
- ▶ Ergebnis bringt Erkenntnisgewinn oder beantwortet eine anfangs gestellte Forschungsfrage
- ▶ Jugendliche treffen role models
- ▶ In Präsenz oder online als Masterclass@home

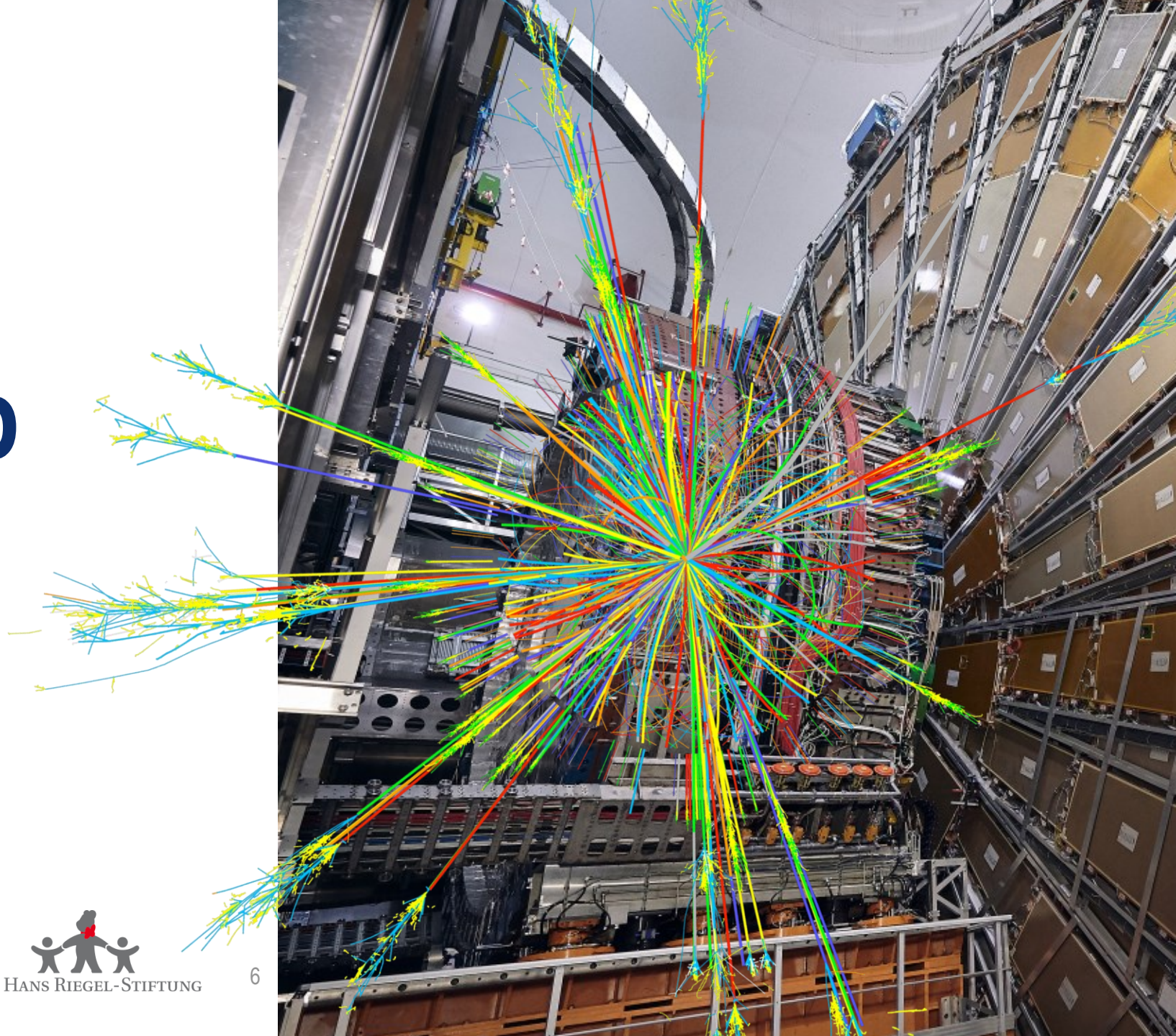


Forschung trifft Schule

- ▶ Kooperation mit der Dr. Hans Riegel-Stiftung
- ▶ Basisprogramm:
 - 2-tägige Fortbildung
- ▶ Vertiefungsprogramm:
 - Jährlich: CERN Summer School
- ▶ Digitale Fortbildungen, z B.:
 - Von der Kollision zur Entdeckung
 - Astroteilchenphysik & Cosmic@Web
 - **Follow-Up-Veranstaltung zur Teilchenphysik in der Unterrichtspraxis: 05.12.2024**



Warm-Up



NETZWERK
TEILCHENWELT



DR. HANS RIEGEL-STIFTUNG

Warm-Up

Was fällt euch zum Wort
„Astroteilchenphysik“ ein? Welche Begriffe
oder Phänomene verbindet ihr damit?

<https://www.menti.com/2eethr7ttp>



Welche Teilchen der kosmischen Strahlung kommen am häufigsten an der Erdoberfläche an?

μ

Myonen

p

Protonen

Was ist schwerer?



Elektron



Positron

Was ist schwerer?



$\sim 0,511 \text{ MeV}/c^2$



$\sim 0,511 \text{ MeV}/c^2$

Welche Teilchen haben mehr Energie?



Welche Teilchen haben mehr Energie?

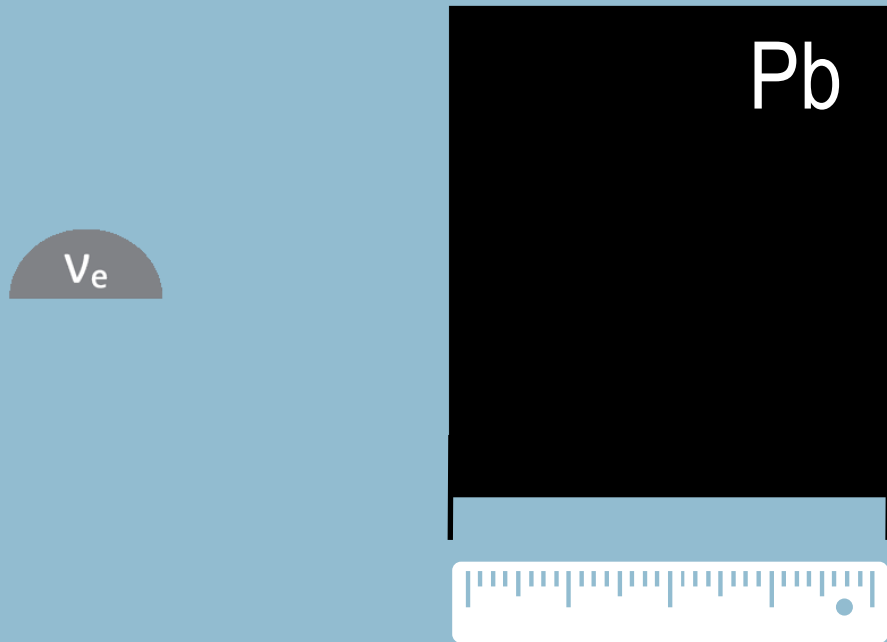


7 TeV = 10^{12} eV

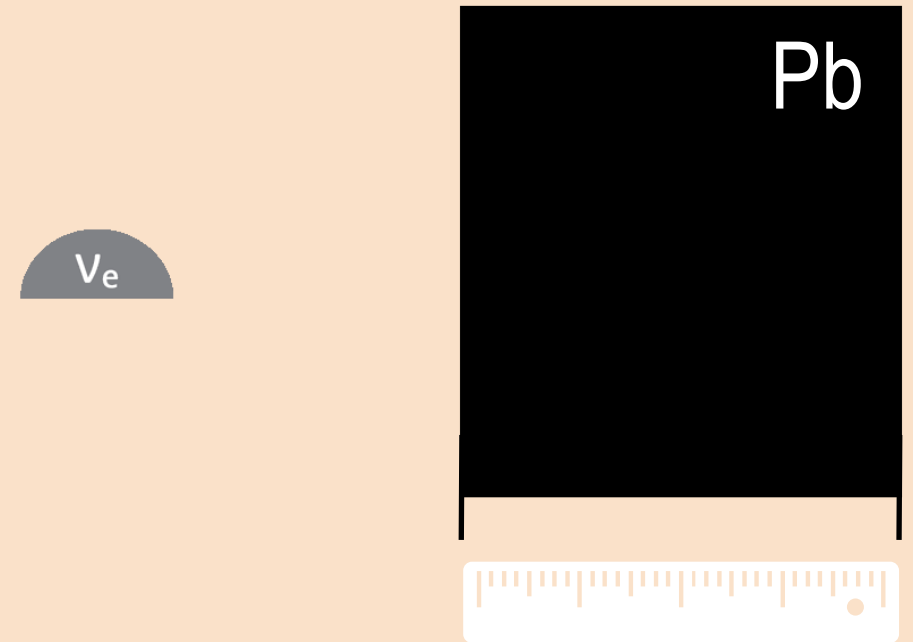


bis zu 10^{20} eV

Was ist die mittlere Reichweite eines solaren Neutrinos in Blei?

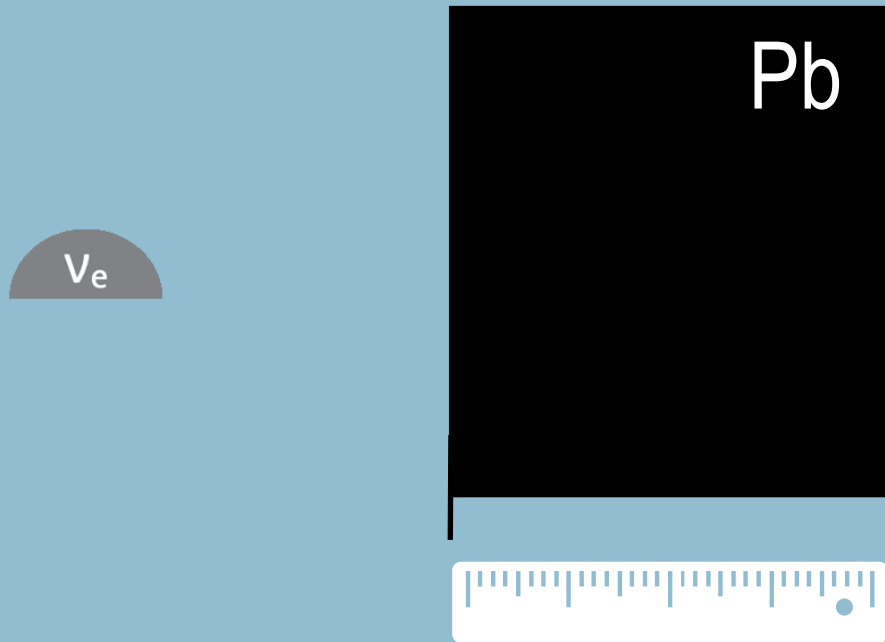


ca. 1 Lichtjahr



wenige Zentimeter

Was ist die mittlere Reichweite eines solaren Neutrinos in Blei?



ca. 1 Lichtjahr

Neutrinos aus der Sonne haben typischerweise Energien von einigen **MeV**

$$\Rightarrow d_{Blei} = 1,5 \cdot 10^{16} m$$

Zum Vergleich:

Ein Proton mit einigen **GeV** hat in Blei eine Reichweite von ca. **10 cm!**