

Cosmic@Web

CERN Summer School 2019



NETZWERK
TEILCHENWELT

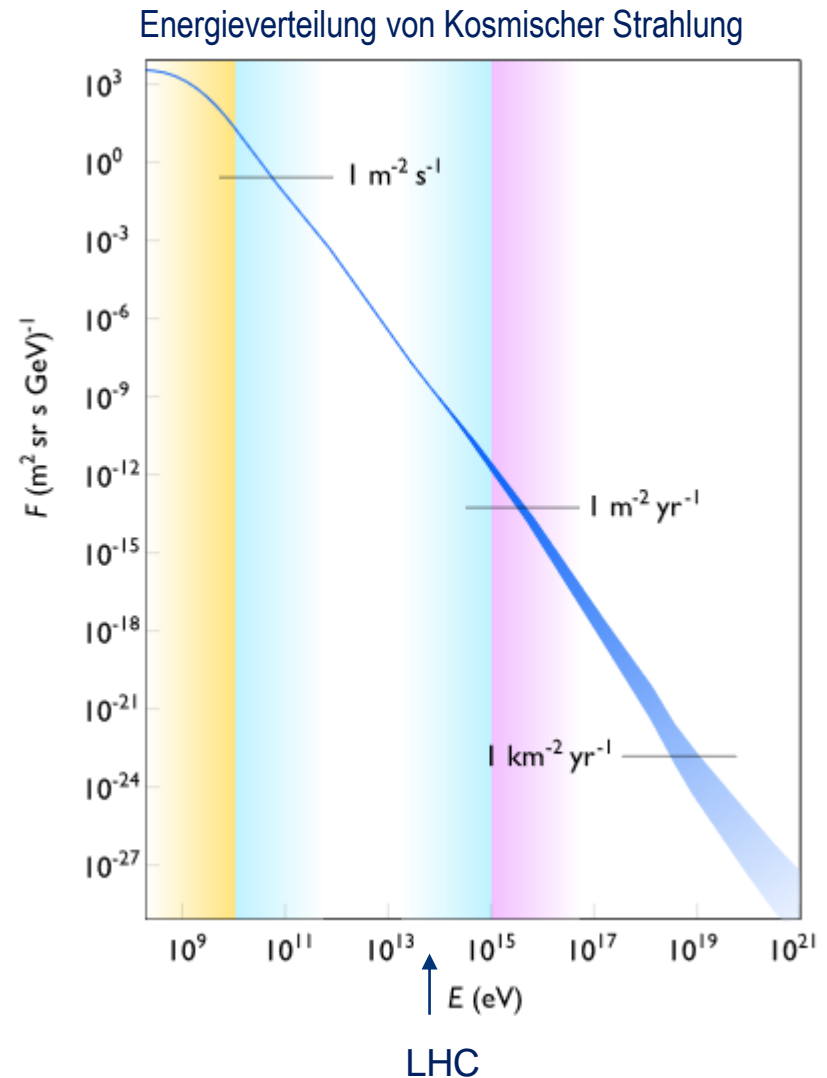


Astroteilchenphysik?

- ▶ Auch Prozesse der Astrophysik lassen sich auf fundamentale Wechselwirkungen zurückföhren
- ▶ Die Kombination mit der Teilchenphysik ist attraktiv obwohl (oder gerade weil)
 - Verschiedenste Größenordnung beschrieben werden (Subnuklear vs. Galaktische Dimensionen)
 - Viele „Science Fiction“ Begriffe erklärt werden können (Neutronen Stern)
 - Beide eine große Faszination erzeugen (Urknall, Warum sind wir hier...)

Kosmische Strahlung

- ▶ Primäre Strahlung: Teilchen stammend von
 - Sonne (gelb)
 - Sonnensystem (blau)
 - Extragalaktisch (pink)
- ▶ Kollision mit Atomkern der Atmosphäre. Es entstehen Teilchen
 - Pionen
 - Kaonen
 - Nukleonen



Sekundäre Kosmische Strahlung

► Pionen und Kaonen

- Photonen
- Myonen
- Neutrinos

► 80% der elektrisch geladenen Teilchen auf Meereshöhe sind Myonen

► In NTW Astroteilchen Projekten werden diese studiert



Grundlegendes Messprinzip

▶ Detektor

- kosmisches Teilchen regt Detektormaterial an,
- Photomultiplier sieht Anregung und wandelt diese Information in ein elektronisches Signal um

▶ Datenverarbeitung

- DAQ verknüpft elektronisches Signal mit Zeitdaten und GPS-Koordinaten, Datenfilterung

▶ Datenauslese

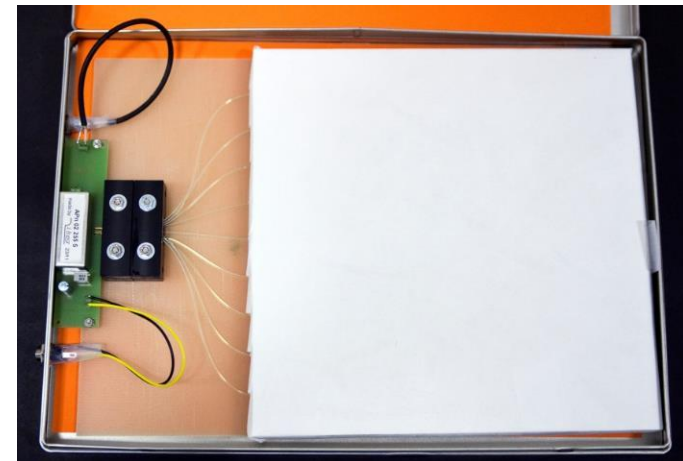
- Datenbearbeitung mit Computer und geeigneten Programmen

▶ Alle Sets beinhalten diese Bestandteile

CosMO



- ▶ beim Durchgang eines geladenen Teilchens wird Szintillator angeregt und Szintillationslicht emittiert
- ▶ Szintillator wird über Lichtleiter ausgelesen → Totalreflexion
- ▶ Umwandlung des schwachen Lichtsignals in ein elektronisches Signal
 - Mögliche Messungen: Winkel, Abschirmung, und vieles mehr



Kamiokanzen

- ▶ wassergefüllte Thermoskanne
- ▶ Photomultiplier (PMT) schaut in Kanne
- ▶ beim Durchgang eines kosmischen Teilchens wird Cherenkov-Licht emittiert
- ▶ PMT wandelt Info des schwachen Lichtsignals in ein elektronisches Signal um



COSMIC@WEB



http://physik-begreifen-zeuthen.desy.de/angebote/kosmische_teilchen/cosmicweb

Ein Webinterface zur Datenauswertung

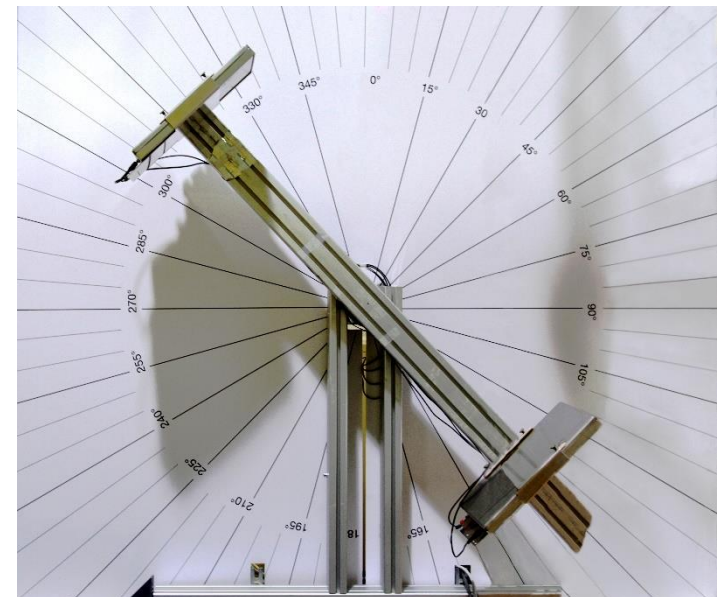
- ▶ Daten verschiedener Experimente auswerten und vergleichen
- ▶ einfacher Zugriff auf große Datenmenge
 - kontinuierlich über langen Zeitraum, mit unterschiedlichen Experimenten, an unterschiedlichen Orten gemessen
- ▶ Experimente und Orte
 - Trigger-Hodoskop, CosMO-Mühle und LIDO bei DESY in Zeuthen
 - Szintillationszähler und Neutronenmonitor auf Forschungsschiff “Polarstern” und Südpolstation Neumayer III

Die Experimente

- ▶ kosmische Strahlung in Abhängigkeit von anderen Parametern
 - z.B. Luftdruck
 - Umgebungstemperatur
 - Winkel



LIDO bei DESY



Cosmo Mühle bei DESY

Die Experimente

- ▶ kosmische Strahlung in Abhängigkeit von anderen Parametern
 - in Abhängigkeit von Schiffsposition
- ▶ Szintillationszähler und Neutronenzähler auf Polarstern und auf der Neumayer-Station
 - Zusammenarbeit mit Uni Kiel



Zusätzliche Informationen

- ▶ Anleitung zu Cosmic@Web
- ▶ Hilfe für Einsteiger beim Arbeiten mit den Daten
- ▶ Informationen, um eigenständig den Einstieg in das Thema zu bekommen
 - zu den Experimenten (Versuchsaufbau, Beschreibung der Bauteile, weiterführende links, etc.)
 - zur Datenstruktur
 - mögliche Aufgabenstellungen
- ▶ Service-email bei Fragen

COSMIC@WEB

Das Webinterface von physik.begreifen in Zeuthen



EINSTELLUNGEN

DIAGRAMM

GESPEICHERTE DIAGRAMME

Das Webinterface funktioniert nur mit den Browsern Mozilla und Chrome, nicht mit Internet Explorer und Safari !

Eine Anleitung für cosmic@web findet sich hier

Diagramm-Einstellungen

globale Einstellungen

Detail-Level: Diagramm-Titel:

Diagramm 1

Experiment: ✖

Datensatz:

Diagramm-Typ:

Achsen und Variablen

x-Variable:

Eigenständig Arbeiten mit Daten

- ▶ von Zuhause bzw. im Klassenzimmer mit echten Daten arbeiten
- ▶ auch für Jugendliche und Lehrkräfte, die keinen Zugang zu den Astroteilchen-Experimenten haben
- ▶ geeignet für Projektwochen, Besondere Lernleistungen (BELL), 5. Prüfungskomponente zum Abitur, Jugend-Forscht Beiträge Seminar-/Fach- und Forschungsarbeiten,
- ▶ in Kombination mit den entwickelten Unterrichtsmaterialien zur Kosmischen Strahlung einsetzbar

Alle Informationen und Kontakte...

- ▶ http://physik-begreifen-zeuthen.desy.de/angebote/kosmische_teilchen
- ▶ Netzwerk Teilchenwelt: mail@teilchenwelt.de
- ▶ Astroteilchen-Projekte: carolin.schwerdt@desy.de

Hands on – Cosmic@Web

1. Tutorial
2. Informieren über eines der Experimente
3. Finden einer Fragestellung
4. Erstellung eines einfachen Diagramms im Standardmodus
5. Speichern aller Diagramme und Vergabe einer leicht zu merkenden Session ID
6. Anpassung des Diagramms im Expertenmodus
7. Weitere Analysen
8. Kurze Präsentation der Fragestellung und Ergebnisse
9. Diskussion/Feedback

Discover Cosmic Rays

INTERNATIONAL COSMIC DAY

November 29 | 2018

Scientists worldwide are committed to school projects in order to give students insights into their research and answer questions like:

What are cosmic particles?
Where do they come from?
How can they be measured?

Become a Scientist for a Day
Discover the world of cosmic rays like
an astroparticle physicist.

Image Credit: DESY, Science Communication Lab

More Information:

<http://icd.desy.de>

<https://www.facebook.com/InternationalCosmicDay>

2019:

06. November

25.07.2019



17

www.teilchenwelt.de

PROJEKTLEITUNG



PARTNER



SCHIRMHERRSCHAFT



FÖRDERER

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



DR. HANS RIEGEL-STIFTUNG



www.facebook.de/teilchenwelt/



NETZWERK
TEILCHENWELT