

# Forschung trifft Schule

Lehrerfortbildung

Das Standardmodell der  
Teilchenphysik im Schulunterricht

Herzlich  
Willkommen!



DR. HANS RIEGEL-STIFTUNG

Philipp Lindenau, Dr. Claudia Behnke  
Gars am Inn | 18. – 21.12.2018



NETZWERK  
TEILCHENWELT



# Ziele der Fortbildung

- ▶ Eigenes Wissen über Teilchenphysik erweitern
- ▶ Überblick über zur Verfügung stehende Unterrichtsmaterialien erhalten und ausgewählte Materialien testen
- ▶ Vernetzung und Erfahrungsaustausch

# Ablauf

Dienstag, 18.12.

- ▶ 13:30 – 14:30 Begrüßung, Vorstellung NTW, Warm-Up
- ▶ 14:30 – 15:00 Kaffeepause
- ▶ 15:00 – 18:00 Fachvortrag 1 - Wechselwirkungen und Ladungen
- ▶ Ab 18:00 Gemeinsames Abendessen
- ▶ Danach Gemütlicher Ausklang mit Getränken und Gesprächen

Mittwoch, 19.12.

- ▶ 09:00 – 12:00 Fachvortrag Teil 2 - Teilchen und Feynmandigramme
- ▶ 12:00 – 13:30 Mittagspause
- ▶ 13:30 – 14:45 Überblick Materialien und Quellen
- ▶ 14:45 – 15:15 Kaffeepause
- ▶ 15:15 – 17:45 Vortrag: Teilchenphysikalische Forschungsmethoden - Teil1

# Ablauf

Donnerstag, 20.12.

- ▶ 09:00 – 10:00 Materialien und Inhalte zur Kosmischen Strahlung
- ▶ 10:00 – 12:00 Nebelkammerbau
- ▶ 12:00 – 13:30 **Mittagspause**
- ▶ 13:30 – 15:00 Vortrag: Teilchenphysikalische Forschungsmethoden & inkl. Übungen und Pausen
- ▶ 15:00 – 15:30 **Kaffeepause**
- ▶ 15:30 – 17:30 Erprobung ausgewählter Unterrichtsmaterialien

Freitag, 21.12

- ▶ 09:30 – 11:00 Backup und offene Fragen
- ▶ 11:00 – 11:45 Abschlussrunde und Evaluation



# Ablauf

Jetzt

- ▶ Vorstellung NTW
- ▶ Aufwärmübung



# Netzwerk Teilchenwelt

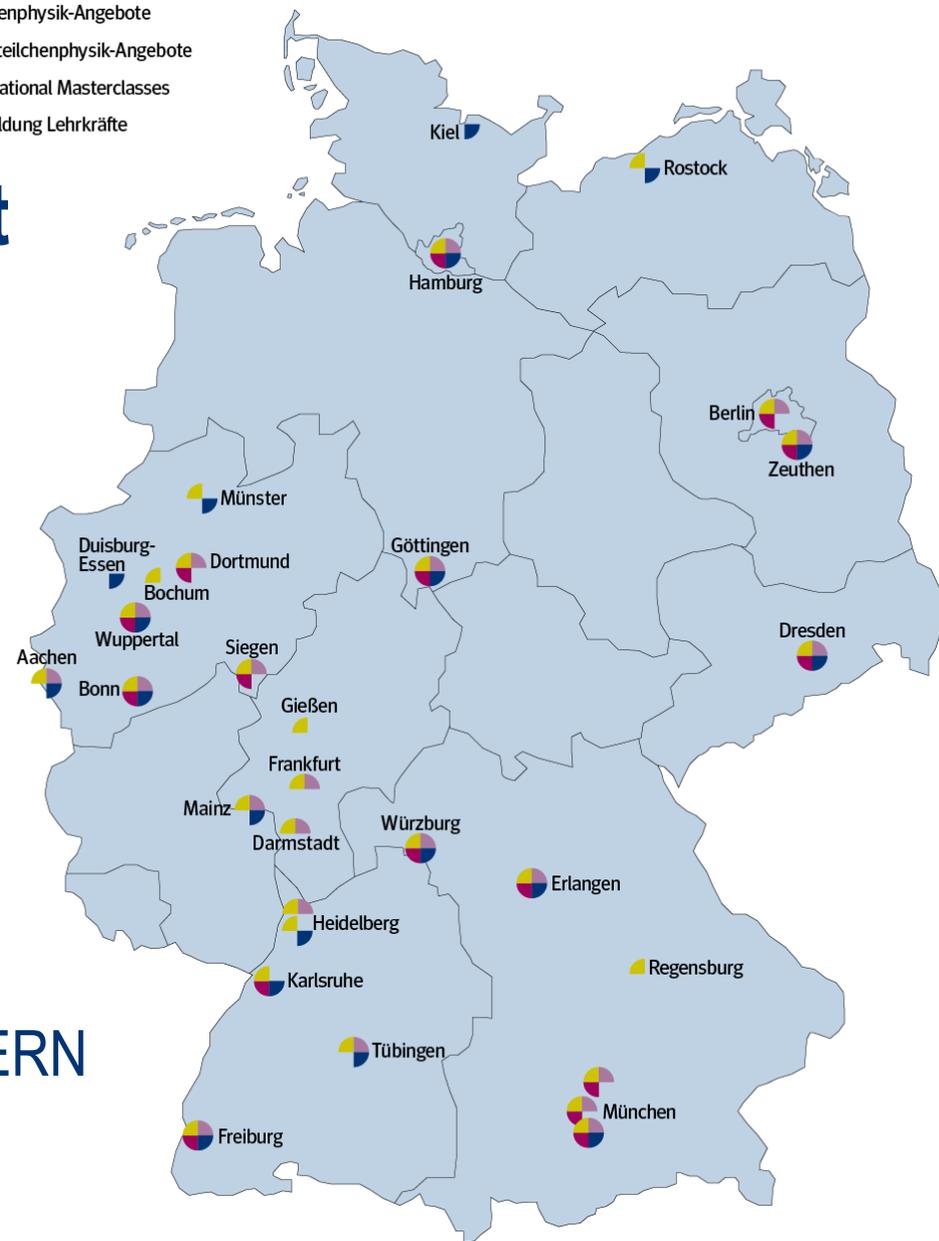
Kiel

- ▶ Spitzenforschung, Erkenntnisvermittlung und Nachwuchsgewinnung aus einer Hand
- ▶ Projektziele:
  - Faszination von Astro-/Teilchenphysik erleben
  - Wissenschaft kommunizieren
  - Forschung vor Ort und im Unterricht
  - Wertschätzung von Erkenntnisgewinn durch Grundlagenforschung

- ▶ Teilchenphysik-Angebote
- ▶ Astroteilchenphysik-Angebote
- ▶ International Masterclasses
- ▶ Fortbildung Lehrkräfte

# Netzwerk Teilchenwelt

- ▶ 30 Institute in 12 Bundesländern + CERN
  - Leitung: TU Dresden
  - Seit 2010
- ▶ Netzwerk zwischen
  - Wissenschaftlern
  - Jugendlichen & Studierenden
  - Lehrkräften
- ▶ mit direktem Kontakt zum CERN

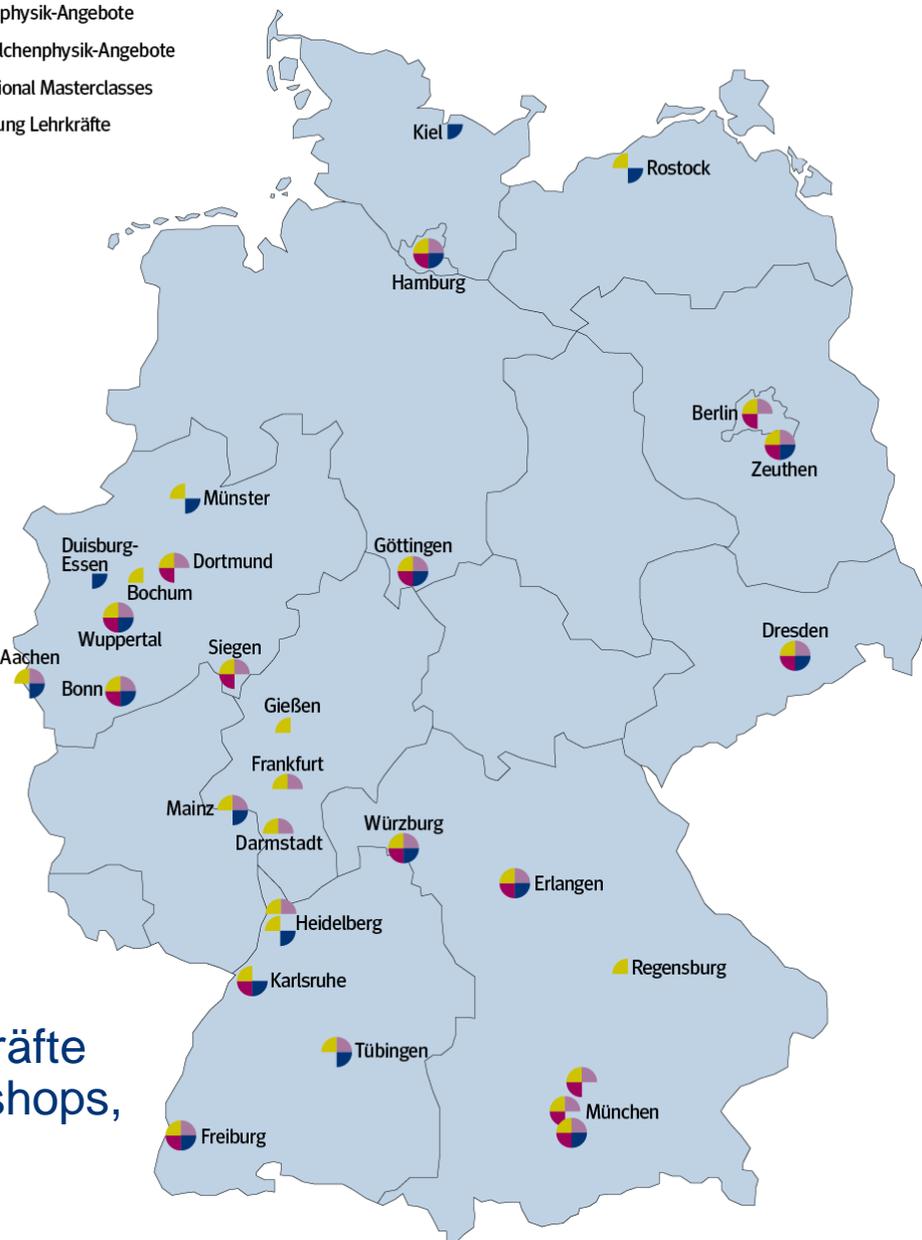


- ▶ Teilchenphysik-Angebote
- ▶ Astroteilchenphysik-Angebote
- ▶ International Masterclasses
- ▶ Fortbildung Lehrkräfte

# Netzwerk Teilchenwelt

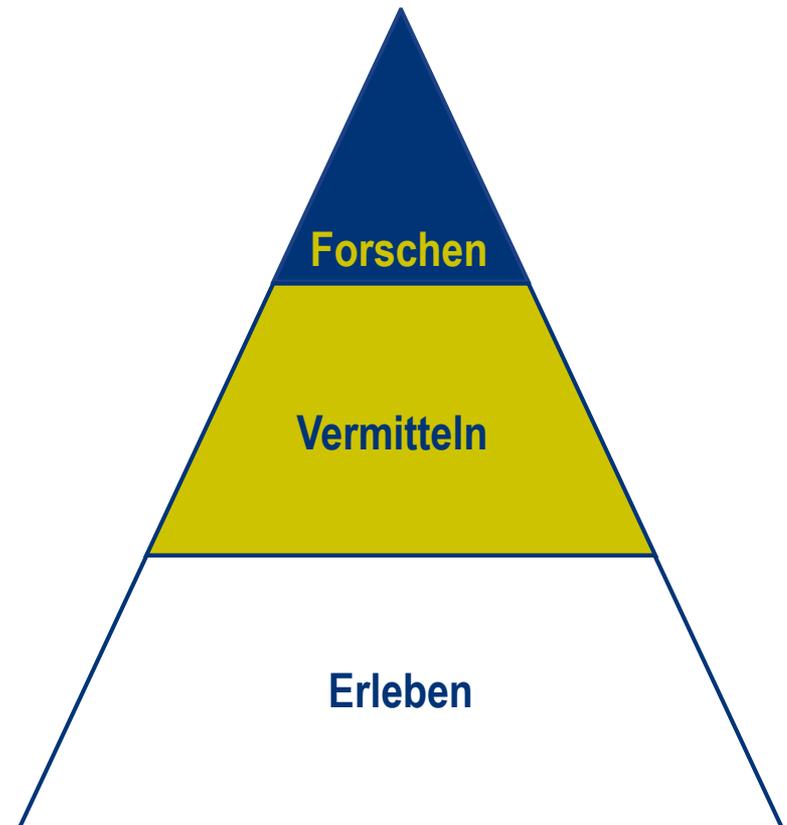
▶ pro Jahr arbeiten mit Originaldaten und/oder Teilchendetektoren

- > 5000 Jugendliche
- ca. 250 in Vertiefungsstufen, 60 bei CERN-Workshops
- 10 Forschungsprojekte am CERN, 8 an den Standorten
- 120 registrierte Fellows (Studierende)
- Aktivitäten für ca. 300 Lehrkräfte (Fortbildungen, CERN-Workshops, Unterrichtsmaterial)



# Das Konzept: Stufenprogramm

- ▶ Vertiefungsprogramm
- ▶ Qualifizierungsprogramm
- ▶ Basisprogramm



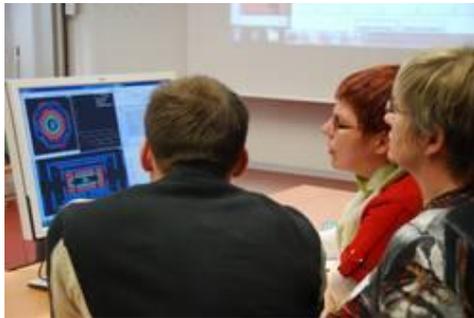
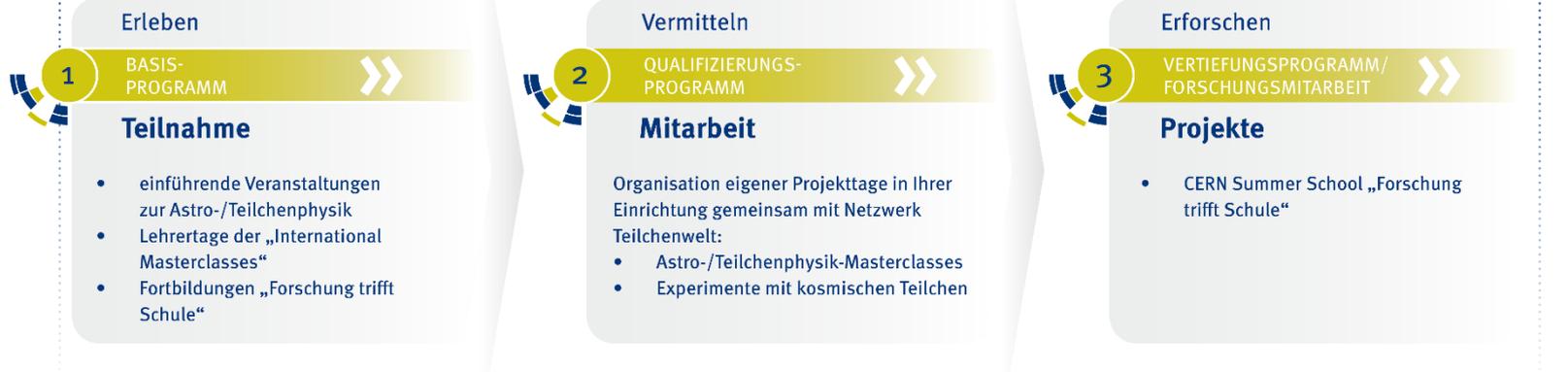
# Mehrstufiges Angebot für Jugendliche

## Mehrstufiges Angebot für Jugendliche im Überblick



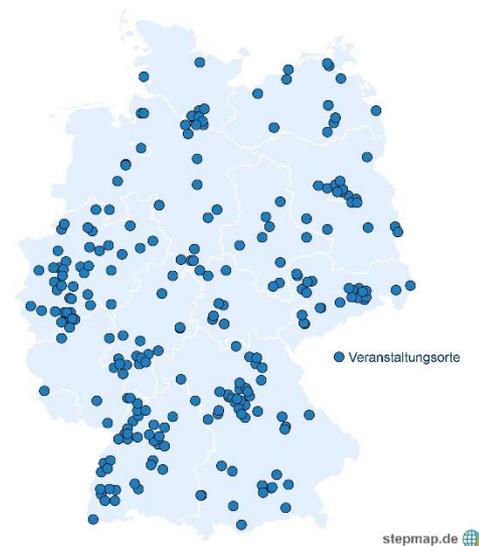
# Mehrstufiges Angebot für Lehrkräfte

## Mehrstufiges Angebot für Lehrkräfte im Überblick



# Basisprogramm: Masterclass

- ▶ Eintägige Veranstaltung in Schulen
  - Durchgeführt von Nachwuchs-wissenschaftler/inne/n
  - Einführungsvorträge
  - Eigene Auswertung von Daten
    - der LHC-Experimente
    - des Pierre Auger Observatoriums
    - des IceCube Experiments
- ▶ Auch als **Lehrerfortbildung**
- ▶ Über 700 Masterclasses wurden bisher durchgeführt



# Qualifizierungsprogram: Astroteilchen-Projekte

- ▶ Szintillator-Experiment „CosMO“ und „Kamiokanne“-Experiment
  - Zur Ausleihe nach vorheriger Fortbildung
  - Geeignet für kleinere Gruppen in allen Programmstufen
  - Verschiedene Messungen (Winkel, Lebensdauer, Abschirmung)
- ▶ Nebelkammer-Sets
- ▶ Mehr dazu morgen...



Kamiokannen



Szintillationszähler



Nebelkammer

# Forschung trifft Schule

- ▶ in Kooperation mit Dr. Hans Riegel-Stiftung
- ▶ Basisprogramm:
  - 2 tägiger Workshop
- ▶ Qualifizierungsprogramm:
  - Multiplikatoren Schulung
  - 24.-26.9. 2018 in Mainz
- ▶ Vertiefungsprogramm:
  - CERN Summer School
  - 15.-21. Juli 2018 am CERN



DR. HANS RIEGEL-STIFTUNG

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

PROJEKTLEITUNG



PARTNER



SCHIRMHERRSCHAFT



FÖRDERER

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



DR. HANS RIEGEL-STIFTUNG



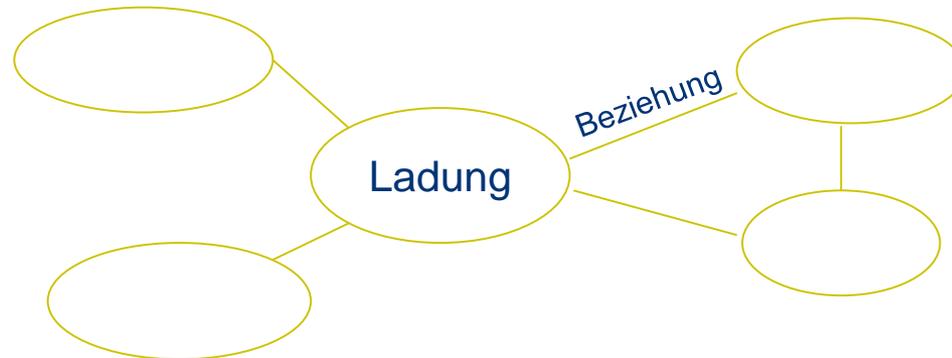
[www.facebook.de/teilchenwelt/](http://www.facebook.de/teilchenwelt/)



NETZWERK  
TEILCHENWELT

# Aufwärmübung

- ▶ Erstellen Sie in Gruppen eine Concept-Map zum Begriff Ladung.



- ▶ Formulieren Sie einen kurzen fachlichen Kommentar dazu. (Schwerpunkte, besonders bedeutsame Zusammenhänge,...)
- ▶ Möglichst vorerst keine didaktische Wertung, kein Fokus auf Schulstoff