

# Materialien des Netzwerks Teilchenwelt

für den Unterricht



DR. HANS RIEGEL-STIFTUNG

Philipp Lindenau, Sebastian Fabianski, Dr. Claudia Behnke  
Hamburg DESY | 11./12.02.2019



NETZWERK  
TEILCHENWELT

# Materialien des Netzwerk Teilchenwelt für den Unterricht

- ▶ Teilchensteckbriefe
- ▶ Materialsammlung
- ▶ Unterrichtsmaterial Teilchenphysik
  - 4 Bände
- ▶ LEIFI Physik Portal
- ▶ Forum



# Teilchensteckbriefe

- ▶ Satz Teilchensteckbriefe bestehend aus 61 Karten: je 24 Materie- und Anti-Materieteilchen sowie dem Higgs-Teilchen
- ▶ Steckbriefe im handlichen Spielkartenformat
- ▶ Erhältlich als
  - als Druckvorlage (Deutsch und Englisch)
  - Bestellbar bei Netzwerk Teilchenwelt
- ▶ Handreichung mit Ergänzungen und Vorschlägen



# Materialsammlung: Kontextmaterialien

- ▶ Hintergrundinformationen und Arbeitsblätter zu
    - Teilchenphysik – Forschung und Anwendungen
    - ATLAS - Detektor
    - Handreichung zu Teilchensteckbriefen
  - ▶ Erhältlich als
    - Gedruckte Version
    - Bestellbar bei Netzwerk Teilchenwelt
    - Download als PDF
- [www.teilchenwelt.de/material](http://www.teilchenwelt.de/material)





**FOLGENDE BÄNDE  
SIND VERFÜGBAR:**

- Mikrokurse
- Kosmische Strahlung
- Forschungsmethoden
- Wechselwirkungen  
und Teilchen

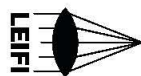


**KOSTENFREI  
ERHÄLTlich!**

## UNTERRICHTS- MATERIALIEN ZUR TEILCHENPHYSIK

Teilchenphysik ist aktuell und spannend. Die Joachim Herz Stiftung und das Netzwerk Teilchenwelt haben gemeinsam mit Wissenschaftlern und Lehrkräften dieses Thema für den Physikunterricht aufgegriffen und eine Heftreihe mit Unterrichtsmaterialien zur Teilchenphysik entwickelt. Sie soll Lehrkräften Ideen, Anregungen und Hintergrundinformationen für ihren Unterricht geben.

Die Materialien können per E-Mail an [info@leifiphysik.de](mailto:info@leifiphysik.de) angefordert oder unter [www.leifiphysik.de/tp](http://www.leifiphysik.de/tp) heruntergeladen werden.



**PHYSIK**

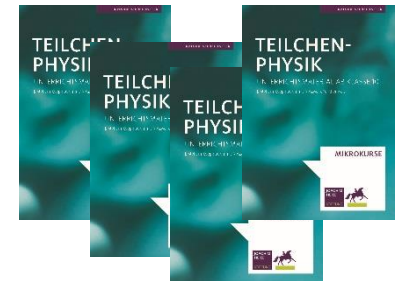


**NETZWERK  
TEILCHENWELT**



# Unterrichtsmaterial Teilchenphysik

- ▶ Kooperation mit der Joachim Herz Stiftung
- ▶ Laufzeit: 2013 – 2016
- ▶ enge Kooperation mit Lehrkräften (NTW-Alumni)
- ▶ modulare Sammlung von Handreichungen für Lehrkräfte
- ▶ 4 Bände
- ▶ Kostenfrei erhältlich
  - Online [www.teilchenwelt.de/tp](http://www.teilchenwelt.de/tp)
  - Druckexemplar Bestellbar bei Netzwerk Teilchenwelt



# Band 1: Ladungen, Wechselwirkungen und Teilchen

- ▶ Ca. 100 Seiten Hintergrundinformationen für Lehrkräfte
- ▶ Einführung in das Standardmodell
- ▶ Spiralcurriculum, didaktische und fachliche Hinweise
- ▶ Aufgabenblätter online

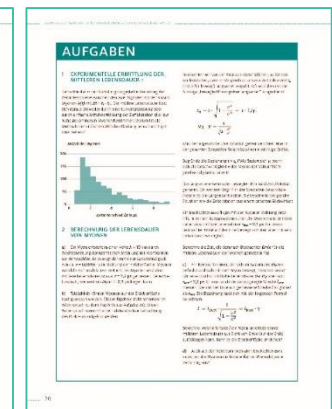
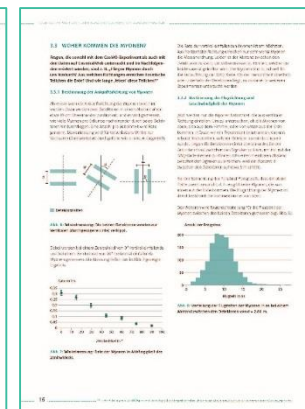
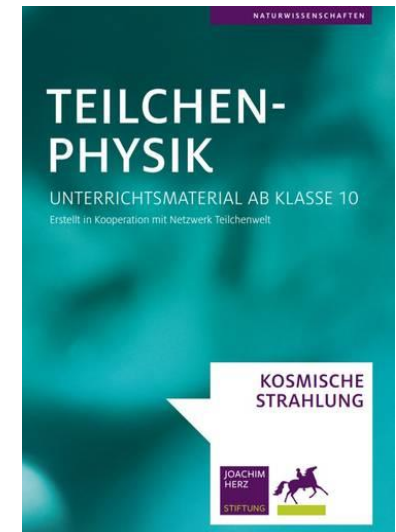
# Band 2: Forschungsmethoden

- ▶ Forschungsziele
- ▶ Beschleuniger & Detektoren
- ▶ Zahlreiche Aufgaben
- ▶ Dazu mehr nachher ;)



# Band 3: Kosmische Strahlung

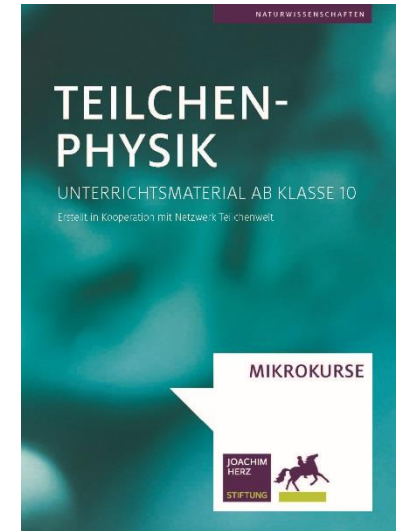
- ▶ 32 Seiten
- ▶ Fokus: Untersuchung von Myonen
- ▶ Hintergrundinfos für Lehrkräfte
- ▶ Fachtext für Schüler/innen
- ▶ Aktivitäten, Aufgaben und Lösungen
- ▶ Dazu mehr gleich ;)





# Band 4: Mikrocourse

- ▶ 28 Seiten
- ▶ 4 Kurse
- ▶ Zeitbedarf 1-2 Unterrichtsstunden
- ▶ Anknüpfung an klassische Lehrplanthemen, z.B. waagerechter Wurf mit Anti-Wasserstoff
- ▶ mit Aufgaben und Lösungen



### 2 DAS AEGIS EXPERIMENT

**3.1 EINSATZGEBIETTEN / ANKÜPFUNGSPUNKTE**

Das AEGIS Experiment ist ein hervorragendes Beispiel für die Anwendung der Newtonschen Mechanik in der Teilchenphysik. Es zeigt die Bewegung von Antiprotonen in einem Magnetfeld und die Wirkung von Beschleunigern.

**3.2 WAAGRECHTER WURF MIT ANTI-WASSERSTOFF**

Das AEGIS Experiment ist ein hervorragendes Beispiel für die Anwendung der Newtonschen Mechanik in der Teilchenphysik. Es zeigt die Bewegung von Antiprotonen in einem Magnetfeld und die Wirkung von Beschleunigern.

**INFORMATIONEN:**  
AEGIS EXPERIMENT  
Auf der Website von AEGIS  
www.aegis-experiment.org

### AUFGABEN

1. Skizzen Sie die Bahn eines Antiprotons in einem Magnetfeld.

2. Berechnen Sie die Ablenkung des Antiprotons durch ein Magnetfeld.

3. Skizzen Sie die Bahn eines Antiprotons in einem Magnetfeld.

4. Berechnen Sie die Ablenkung des Antiprotons durch ein Magnetfeld.

**INFORMATIONEN:**  
AEGIS EXPERIMENT  
Auf der Website von AEGIS  
www.aegis-experiment.org

# LEIFI Physik Portal

- ▶ seit 9/2013 mit Joachim Herz Stiftung
- ▶ über 40 Seiten Texte u. Animationen nach NTW Konzept
- ▶ Musteraufgaben

The screenshot shows the website interface for 'Teilchenphysik'. At the top, there is a search bar and a 'Login' button. The main header features the 'LEIFI PHYSIK' logo and the 'JOACHIM HERZ STIFTUNG' logo. Below the header, there are navigation tabs for 'Grundwissen', 'Versuche', 'Aufgaben', 'Ausblick', 'Geschichte', 'Downloads', and 'Weblinks'. The 'Aufgaben' tab is selected, showing a list of exercises under the heading 'Musteraufgaben'. Each exercise is represented by a lightbulb icon and a title. The exercises include topics like 'Systematik der Elementarteilchen', 'Elektrische Ladung der Elementarteilchen', 'Starke Ladung (Farbladung) der Elementarteilchen', 'Antimaterie', 'Paarerzeugung', 'Beta-Minus-Zerfall', 'Brout-Englert-Higgs-Mechanismus', 'Mechanik: Geschwindigkeiten im LHC', 'Mechanik: Energie des Protonenstrahls im LHC', 'Mechanik: Das AEGIS-Experiment am CERN', 'E.-Lehre: Linearbeschleuniger am LHC', 'E.-Lehre: Linearbeschleuniger (Abitur BY 1988 LK A2-3)', 'E.-Lehre: Der Ringbeschleuniger LHC (Abitur BY 2015 Ph11-1-2)', 'SRT: Relativistische Protonen (Abitur BY 1974 LK A2-2)', 'SRT: Hochenergetische Teilchen (Abitur BY 1994 LK A2-3)', 'SRT: Experiment von ROSSI und HALL', 'Teilchen und Antiteilchen', 'Schwache Ladung der Elementarteilchen', 'Quarks und das Standardmodell (Abitur BY 2003 LK A4-3)', 'Paarvernichtung', 'Beta-Plus-Zerfall', 'Mechanik: Beschleunigung von Protonen am LHC', 'Mechanik: Kreisbewegung im LHC', 'E.-Lehre: Magnetfelder im LHC', 'E.-Lehre: Linearbeschleuniger (Abitur BY 1981 LK A2-1)', 'SRT: Positronen im Magnetfeld', 'SRT: Ringbeschleuniger (Abitur BY 2010 LK A1-1)', and 'SRT: Myonen auf dem Weg zur Erde'.

# Forum

- ▶ Diskussion zu unseren Materialien
- ▶ Teilen und diskutieren eigener Unterrichtsideen
- ▶ Ideen und Anregungen zur Verbesserung der Arbeit von NTW
- ▶ Klärung von fachlichen Fragen
- ▶ Bitte **registrieren**



The screenshot shows the forum interface for 'NETZWERK TEILCHENWELT'. The header includes the logo and the text 'NETZWERK TEILCHENWELT ..... QUARKS, ELEKTRONEN & CO. ....'. Below the header is a navigation bar with 'FORUM', 'DASHBOARD', and 'MITGLIEDER'. A secondary navigation bar lists 'UNGELESENE BEITRÄGE', 'UNERLEDIGTE THEMEN', 'ABONNIERTE THEMEN', and 'ABONNIERTE FOREN'. The main content area is titled 'NETZWERK TEILCHENWELT - FORUM' and contains two sections: 'INTERNER BEREICH' and 'UNTERRICHTSMATERIAL TEILCHENPHYSIK'. The 'UNTERRICHTSMATERIAL TEILCHENPHYSIK' section lists various topics with their respective counts of threads and posts.

Thema	Themen	Beiträge
Organisatorisches	3	3
Band 1 'Ladungen, Wechselwirkungen und Teilchen'	16	31
Band 2 'Forschungsmethoden'	0	19
Band 3 'Kosmische Strahlung'	4	12
Band 4 'Mikrokurse'	2	2
Material von Lehrern für Lehrer Studien, Diskussion, Aufgaben	4	4
Plauderecke	3	4

# Netzwerk-Verteiler

► Wenn Sie sich für den Netzwerk-Verteiler anmelden möchten, erhalten Sie per E-Mail (ca. 5-8 Mal im Jahr) folgende Informationen:

- Informationen zu überregionalen Angeboten für Ihre Schüler (z.B. CERN-Workshops, -Projektwochen, überregionale Angebote)
- Informationen zu Materialien für Lehrkräfte für den Unterricht (Neuerscheinungen, Nachdrucke, ...)
- Informationen zum überregionalen Fortbildungsprogramm des Projekts „Forschung trifft Schule“
- Den Newsletter „teilchenwelten“  
<http://www.teilchenwelt.de/aktuelles/newsletter/>

► Auf dieser Seite können Sie sich dafür anmelden und auswählen, welche Informationen Sie erhalten möchten: [hier](#)



DAS PROJEKT | AKTUELLES | MITMACHEN | ANGEBOTE | STANDORTE | MATERIAL | FORUM |

Sie sind hier: Aktuelles > Anmelden

## Newsletter

Hier können Sie den Newsletter „TEILCHENWELTEN“ bestellen, der dreimal jährlich erscheint. Mehr zu unserem Newsletter sowie die bisherigen Ausgaben finden Sie hier. Zusätzlich informieren wir Jugendliche, Lehrkräfte und Projektleiter auf Wunsch gerne per Mail über aktuelle Veranstaltungen und Angebote von Netzwerk Teilchenwelt.

Mit dem Abonnement bestätigen Sie, dass Sie die Hinweise zum Datenschutz gelesen haben und damit einverstanden sind. Eine Abbestellung des Newsletters per Mail an [info@teilchenwelt.de](mailto:info@teilchenwelt.de) ist jederzeit möglich.

E-Mail:

Ich möchte zusätzlich per Mail Informationen für Jugendliche erhalten (z.B. zu CERN-Workshops, Projektwochen, Wettbewerben etc.)

Ich möchte zusätzlich per Mail Informationen für Lehrkräfte und Projektleiter erhalten (z.B. zu CERN-Workshops, Fortbildungen etc.)

## Mitmachen

Wer im Netzwerk als BotschafterIn oder MultiplikatorIn aktiv werden möchte, kann sich hier anmelden. Wir informieren Sie/Euch dann über Möglichkeiten, sich im Netzwerk zu qualifizieren, zum Beispiel durch die Organisation oder Begleitung von Masterclasses sowie Projekten zur Teilchen- oder Astroteilchenphysik.

## Kontakt

Projektkoordination Dresden  
Netzwerk Teilchenwelt  
TU Dresden  
Institut für Kern- und Teilchenphysik  
Zellescher Weg 19  
01069 Dresden  
Germany  
Telefon: +49 (0)351 463 33769  
Fax: +49 (0)351 463 33114  
mail at [teilchenwelt.de](mailto:teilchenwelt.de)

[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