

Materialien des Netzwerks Teilchenwelt

für den Unterricht



DR. HANS RIEGEL-STIFTUNG

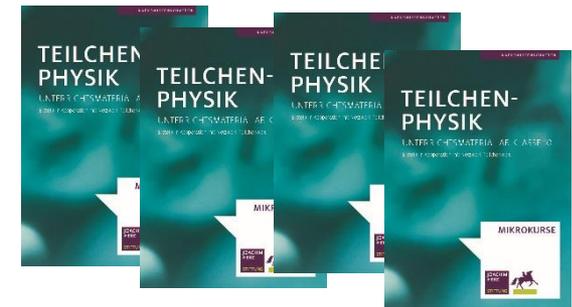
Philipp Lindenau, Sebastian Fabianski, Moritz Springer
Neudietendorf | 03./04.12.2019



NETZWERK
TEILCHENWELT

Materialien des Netzwerk Teilchenwelt für den Unterricht

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



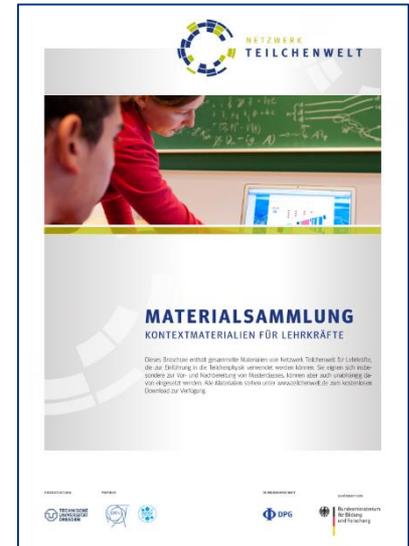
Teilchensteckbriefe

- ▶ Satz Teilchensteckbriefe bestehend aus 61 Karten: je 24 Materie- und Anti-Materieteilchen, 12 Botenteilchen 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





**FOLGENDE BÄNDE
SIND VERFÜGBAR:**

- Mikrokurse
- Kosmische Strahlung
- Forschungsmethoden
- Wechselwirkungen
und Teilchen

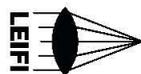


**KOSTENFREI
ERHÄLTlich!**

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 angefordert oder unter www.leifiphysik.de/tp heruntergeladen werden.



PHYSIK

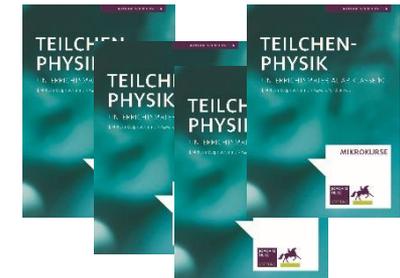


NETZWERK
TEILCHENWELT



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
 - Druckexemplar Bestellbar bei Netzwerk Teilchenwelt



Band 1: Ladungen, Wechselwirkungen und Teilchen

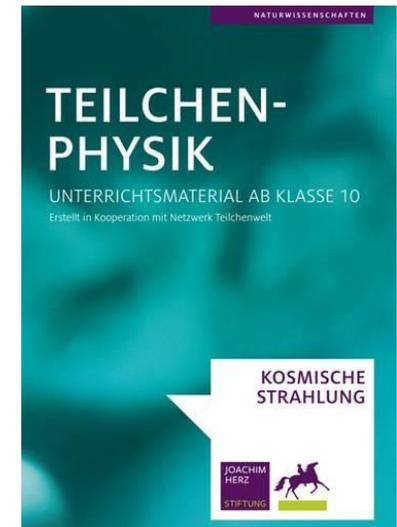
- ▶ Ca. 100 Seiten Hintergrundinformationen für Lehrkräfte
- ▶ Einführung in das Standardmodell
- ▶ Spiralcurriculum, didaktische und fachliche Hinweise
- ▶ Aufgabenblätter online

Band 2: Forschungsmethoden

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

Band 3: Kosmische Strahlung

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



2 INFORMATIONEN FÜR LEHRKRÄFTE

2.1 THEMALE ZIEL ANWENDELPUNKTE IM LERNZIEL

2.2 VORBEREITUNGSARBEIT

2.3 ERLEBNISZIEL

3.1 MOYON KÖNNEN EIN WANDERN

3.2 MOYON KÖNNEN EIN WANDERN

3.3 MOYON KÖNNEN EIN WANDERN

3.4 MOYON KÖNNEN EIN WANDERN

AUFGABEN

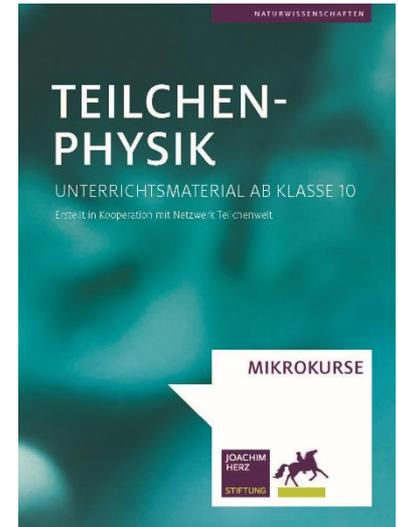
1. EXPERIMENTELLE ERLEBNISZIEL DER DIFFERENTIALVERTEILUNG

2. BEWERTUNG DER ERLEBNISZIEL NACH MOYONEN

3. MOYON KÖNNEN EIN WANDERN

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

2.1 EINLEITUNGSGEHEIMNIS / ANKÜPFUNGSPUNKTE

Das AEGIS-Experiment ist ein Experiment zur Messung der Gravitationskonstante G . Es wird durch die Messung der Ablenkung von Anti-Wasserstoffstrahlen durch die Gravitation durchgeführt. Die Ablenkung wird durch die Messung der Auslenkung der Teilchenstrahlen in einem Magnetfeld bestimmt.

2.2 WAAGERECHTER WURF MIT ANTI-WASSERSTOFF

Das AEGIS-Experiment ist ein Experiment zur Messung der Gravitationskonstante G . Es wird durch die Messung der Ablenkung von Anti-Wasserstoffstrahlen durch die Gravitation durchgeführt. Die Ablenkung wird durch die Messung der Auslenkung der Teilchenstrahlen in einem Magnetfeld bestimmt.

INFORMATIONEN:
AEGIS EXPERIMENT

Auf dieser Seite sind Informationen zum AEGIS-Experiment zu finden:

- auf der Website von AEGIS: <http://www.aegis-experiment.org/>
- auf der Website von CERN: <http://www.cern.ch/>
- in der Broschüre 'Anti-Wasserstoff' von AEGIS: <http://www.aegis-experiment.org/anti-hydrogen-brochure.pdf>
- in der Broschüre 'Anti-Wasserstoff' von CERN: <http://www.cern.ch/anti-hydrogen-brochure.pdf>

AUFGABEN

1. Berechnen Sie die Ablenkung der Anti-Wasserstoffstrahlen durch die Gravitation. Gegeben sind die Masse m und die Geschwindigkeit v der Teilchen. Die Ablenkung Δy ist durch die Gleichung $\Delta y = \frac{1}{2} g t^2$ gegeben, wobei $t = \frac{L}{v}$ die Flugzeit ist. Berechnen Sie Δy für $L = 1 \text{ m}$, $m = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ und $v = 10^6 \text{ m/s}$.

2. Berechnen Sie die Ablenkung der Anti-Wasserstoffstrahlen durch die Gravitation. Gegeben sind die Masse m und die Geschwindigkeit v der Teilchen. Die Ablenkung Δy ist durch die Gleichung $\Delta y = \frac{1}{2} g t^2$ gegeben, wobei $t = \frac{L}{v}$ die Flugzeit ist. Berechnen Sie Δy für $L = 1 \text{ m}$, $m = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ und $v = 10^6 \text{ m/s}$.

INFORMATIONEN:
AEGIS-EXPERIMENT

Das AEGIS-Experiment ist ein Experiment zur Messung der Gravitationskonstante G . Es wird durch die Messung der Ablenkung von Anti-Wasserstoffstrahlen durch die Gravitation durchgeführt. Die Ablenkung wird durch die Messung der Auslenkung der Teilchenstrahlen in einem Magnetfeld bestimmt.

PROBLEMLÖSUNGSAHNFANG

Die Aufgabe ist ein Problem zur Berechnung der Ablenkung der Anti-Wasserstoffstrahlen durch die Gravitation. Gegeben sind die Masse m und die Geschwindigkeit v der Teilchen. Die Ablenkung Δy ist durch die Gleichung $\Delta y = \frac{1}{2} g t^2$ gegeben, wobei $t = \frac{L}{v}$ die Flugzeit ist. Berechnen Sie Δy für $L = 1 \text{ m}$, $m = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ und $v = 10^6 \text{ m/s}$.

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 'LEIFI Physik Portal'. At the top, there is a search bar and a 'Login' button. The main header features the 'PHYSIK' logo and the 'JOACHIM HERZ STIFTUNG' logo. Below the header, the page title is 'Teilchenphysik'. A list of bullet points is visible: 'Was ist der Unterschied zwischen Teilchen ...', '... und ihren Antiteilchen?', 'Welche fundamentalen Wechselwirkungen kennen wir?', and 'Wie sieht das Standardmodell der Elementarteilchen aus?'. A navigation bar contains tabs for 'Grundwissen', 'Versuche', 'Aufgaben', 'Ausblick', 'Geschichte', 'Downloads', and 'Weblinks'. Under 'Aufgaben', there are links for 'Kurzer Überblick: Was ist Teilchenphysik?', 'Die vier fundamentalen Wechselwirkungen', 'Teilchen und Antiteilchen', 'Das Prinzip der Vereinfachung', 'Symmetrien und Erhaltungssätze', and 'Das Standardmodell der Teilchenphysik'. A section titled 'Musteraufgaben' lists various topics with lightbulb icons, such as 'Systematik der Elementarteilchen', 'Elektrische Ladung der Elementarteilchen', 'Starke Ladung (Farbladung) der Elementarteilchen', 'Antimaterie (Abitur BY 2011 G8 Ph12.2-3)', 'Paarerzeugung', 'Beta-Minus-Zerfall', and 'Brout-Englert-Higgs-Mechanismus und das Higgs-Teilchen'. Below this, a section 'Aufgaben aus der klassischen Physik, in denen Aspekte der Teilchenphysik auftauchen (Mikrokurse)' lists specific topics like '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', '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 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@teilchenwelt.de

www.teilchenwelt.de

PROJEKTLEITUNG



PARTNER



SCHIRMHERRSCHAFT



FÖRDERER

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



DR. HANS RIEGEL-STIFTUNG



www.facebook.de/teilchenwelt/



NETZWERK
TEILCHENWELT