

---

**Modulbezeichnung:** Experimentalphysik 5 LA: Kern- und Teilchenphysik (EPL-5) 7.5 ECTS  
 (Experimental Physics 5 LA: Nuclear and Particle Physics)

Modulverantwortliche/r: Stefan Funk, Dozenten der Kern-/Teilchenphysik  
 Lehrende: Dozenten der Kern-/Teilchenphysik, Stefan Funk

---

|                             |                        |                       |
|-----------------------------|------------------------|-----------------------|
| Startsemester: WS 2020/2021 | Dauer: 1 Semester      | Turnus: jährlich (WS) |
| Präsenzzeit: 75 Std.        | Eigenstudium: 150 Std. | Sprache: Deutsch      |

---

**Lehrveranstaltungen:**

Experimentalphysik 5 LA: Kern- und Teilchenphysik (WS 2020/2021, Vorlesung, Stefan Funk)  
 Übung zur Experimentalphysik 5 LA: Kern- und Teilchenphysik (WS 2020/2021, Übung, Stefan Funk et al.)

---

**Inhalt:**

- **Einführung**

Elementarteilchen und fundamentale Wechselwirkungen, Antiteilchen, Aufbau der Materie, Symmetrien und Erhaltungssätze

- **Experimentelle Methoden der Kern- und Teilchenphysik**

Streuexperiment, Wirkungsquerschnitt und Lebensdauer, Wechselwirkung von Teilchen und Strahlung mit Materie, Grundbegriffe der Dosimetrie, grundlegender Aufbau von Detektoren für Teilchen und Strahlung

- **Kernphysik I: Kernaufbau**

Konstituenten, Masse, Bindungsenergie, Tröpfchenmodell, Nukleon-Nukleon-Potential, Fermi-Gas-Modell, Schalenmodell

- **Kernphysik II: Kernzerfälle und -reaktionen**

Alpha-, Beta-, Gammazerfall, Zerfallsreihen, Kernspaltung, Grundlagen Reaktorphysik, Kernfusion, Kernphysik der Sonne

- **Kernphysik III: Kern- und Nukleonstruktur**

Elastischer Streuprozess, elektromagnetische Wechselwirkung, Rutherford-Streuquerschnitt, Elektron-Kern-Streuung, Formfaktoren, Elektron-Nukleon-Streuung, Anregungszustände des Protons, tief-inelastische Streuung

- **Teilchenphysik**

Starke Wechselwirkung: Farbladung und Gluonen, Confinement und asymptotische Freiheit, Produktion von Mesonen und Baryonen

Schwache Wechselwirkung: W- und Z-Bosonen, CKM-Matrix, Paritätsverletzung, Schlüsselexperimente (Pion-, Myon-, Kaonzerfall, Produktion reeller Z-Bosonen), Entdeckung und Rolle des Higgs-Bosons, Neutrinooszillationen, Ausblick „Beyond the Standard Model“

**Lernziele und Kompetenzen:**

Die Studierenden

- erläutern und erklären die experimentellen Grundlagen und die quantitativ-mathematische Beschreibung der Kern- und Teilchenphysik gemäß den detaillierten Themen im Inhaltsverzeichnis
- wenden die physikalischen Gesetze und jeweiligen mathematischen Methoden auf konkrete Problemstellungen an

---

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Mathematik (Bachelor of Science): ab 5. Semester**

(Po-Vers. 2015w | NatFak | Mathematik (Bachelor of Science) | Module des Nebenfachs | Nebenfach Physik (experimentell) | Vertiefungsmodule | Experimentalphysik 5 LA: Kern- und Teilchenphysik)

[2] **Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien): ab 5. Semester**

(Po-Vers. 2007 | NatFak | Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien) | Module Fachwissenschaft Physik | Experimentalphysik 5 LA: Kern- und Teilchenphysik)

**[3] Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien): ab 5. Semester**

(Po-Vers. 2010 | NatFak | Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien) | Module Fachwissenschaft Physik | Experimentalphysik 5 LA: Kern- und Teilchenphysik)

**[4] Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien): ab 5. Semester**

(Po-Vers. 2018w | NatFak | Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien) | Module Fachwissenschaft Physik | Experimentalphysik 5 LA: Kern- und Teilchenphysik)

**[5] Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien)**

(Po-Vers. 2020w | NatFak | Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien) | Module Fachwissenschaft Physik | Experimentalphysik 5 LA: Kern- und Teilchenphysik)

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Experimentalphysik: Kern- und Teilchenphysik (Prüfungsnummer: 67411)

(englische Bezeichnung: Experimental physics: Nuclear and particle physics)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstblegung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Stefan Funk

---