

# Theoretische Physik I und II für Lehramt

Dr. habil. Philipp Hövel

Max Lauer

Wintersemester 2025/2026

Dieser *Syllabus* enthält die wichtigsten Informationen zu dem Modul *Theoretische Physik I und II für Lehramt*, das im Wintersemester 2025/2026 für den Lehramtsstudiengang Physik an der Universität des Saarlandes gehalten wird.

## 1 Allgemeine Informationen

- Semester: WS 2025/2026
- Studiengänge: Lehramtsstudiengang Physik (Gäste willkommen!)
- Veranstaltungsnummer: 159590
- Umfang:
  - 8 ECTS: Lehramt Physik (Option a)
- Orte und Zeiten:
  - Donnerstags von 16:00 bis 17:30 (16.10.2025 bis 05.02.2026) in Gebäude E2 6 - Seminarraum E04
  - Mittwochs von 8:30 bis 10:00 (22.10.2025 bis 04.02.2026) in Gebäude E2 6 - Seminarraum 4.18 (neuer Termin)
  - Übung (1 Termin pro Woche, Beginn in der 2. Vorlesungswoche):
    - \* Freitags 12:00-13:30 (Beginn 24.10.) in Gebäude C6 3 - Seminarraum 3.10
- Umfang: 4WS Vorlesung und 2 SWS Übung
- Beginn: 16.10.2025

## 2 Kontaktinformationen

- Dozent: Dr. habil. Philipp Hövel
- E-Mail: philipp.hoevel@uni-saarland.de
- Büro: Raum 4.03, Gebäude E2 6
- Kommunikation: Antwort innerhalb von 2 Werktagen
- Übungsbetrieb:
  - Koordination: Philipp Hövel
  - weitere Übungsleitungen: Max Lauer

## 3 Kursbeschreibung

Das Modul gibt im ersten Teil eine Übersicht über die mathematische Beschreibung der Mechanik. Es führt in die Formulierung physikalischer Gesetzmäßigkeiten anhand von Lagrange- und Hamilton-Mechanik ein und behandelt zudem weitere Themen wie starrer Körper oder Fourierreihen und -transformationen. Im zweiten Teil geht es um einen Übersicht über mathematische Methoden der Elektrodynamik. Es werden Themen wie die Maxwell-Gleichungen, Elektro-/Magnetostatik und die Elektrodynamik von Teilchen und Feldern behandelt. In beiden Teilen stehen folgende Lernziele und Kompetenzen im Mittelpunkt:

- Beherrschung der grundlegenden Konzepte, Methoden und Denkweisen der theoretischen Physik
- Benennung des Wechselspiels von theoretischer Physik und Experimentalphysik
- Diskussion des Beitrags der theoretischen Physik zur Begriffsbildung und Begriffsgeschichte
- Anwendung der wichtigsten Arbeitsstrategien und Denkformen der theoretischen Physik

### **Inhalt:**

1. Einführung
2. Klassischer Mechanik:
  - Newtonsche Mechanik
  - D'Alembertsches Prinzip
  - Hamiltonsches Prinzip
  - Hamiltonscher Formalismus
  - Starrer Körper
3. Elektrodynamik:
  - Elektrostatik

- Magnetostatik
- Maxwell-Gleichungen
- Wellen

#### 4. Zusammenfassung

##### **Lernziele:**

- Kognitive Lernziele:
  - Anwenden von mathematischen Begriffen
  - Erklären von Konzepten theoretisch-physikalischer Formalismen
  - Anwenden von Konzepten theoretisch-physikalischer Formalismen
  - Anwenden von Computerprogrammierung zur Lösung physikalischer Fragestellungen
- Affektive Lernziele:
  - Bewusstwerden von Mathematik als Sprache der Physik
  - Erkennen von Zusammenhängen zwischen Theorie und Experiment
- Psychomotorische Lernziele:
  - Skizzieren mathematischer Abbildungen am Computer und per Hand

## 4 Vorwissen und Leistungssicherung

##### **Vorwissen:**

- keine formalen Voraussetzungen
- Wissensstand mindestens gemäß Theoretischer Physik Ia: Rechenmethoden der Mechanik <https://moodle.uni-saarland.de/course/view.php?id=9608>

##### **Leistungskontrollen/Prüfungen:**

- Aktive Teilnahme an den Übungen
- Übungsaufgaben:
  - Kriterium zur Zulassung zur Klausur:
    - \* Mitwirkung an der Erarbeitung eines Aufgabenportfolios
    - \* Federführende Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Termine der Übungsblätter (Abgabe jeweils bis 14:00, online per Moodle):

Blattnr.	Ausgabe	Abgabe
1	21.10.	31.10.
2	28.10.	07.11.
3	04.11.	14.04.
4	11.11.	21.11.
5	18.11.	28.11.
6	25.11.	05.12.
7	02.12.	12.12.
8	09.12.	19.12.
9	16.12.	09.01.
10	06.01.	16.10.
11	13.01.	23.01.
12	20.01	30.01.

- Klausur:
  - Option 1: 2 Teilklausuren/mündliche Prüfungen zur Mitte bzw. (kurz nach) Ende der Vorlesungszeit (etwa Woche vom 9. Februar)
  - Option 2: Klausur/mündliche Prüfung kurz nach der Vorlesungszeit
  - Welche Option umgesetzt wird, wird in der 1. VL besprochen.
  - Note: gemäß Ergebnisses der Klausur bzw. mündlichen Prüfung (Option 2) oder Mittelwert der Klausuren bzw. mündlichen Prüfungen (Option 1)
  - Umsetzung: Es wird im WS25/26 nach Option 2 mit der Variante *1 mündliche Prüfung über beider Teilgebiete des Moduls* verfahren. Die Terminierung der Termine in der VL-freien Zeit erfolgt individuell.

## 5 Material

Klassische Mechanik:

- Matthias Bartelmann, Björn Feuerbacher, Timm Krüger, Dieter Lüst, Anton Rebhan, Andreas Wipf: Theoretische Physik 1 — Mechanik, Springer (2018)
- Torsten Fließbach, Mechanik - Lehrbuch zur Theoretischen Physik I, Springer (2020)
- Friedhelm Kuypers, Klassische Mechanik, Wiley (2016)
- Wolfgang Nolting, Grundkurs Theoretische Physik 1 - Klassische Mechanik und mathematische Vorbereitungen (11. Auflage), Springer (2018)
- Wolfgang Nolting, Grundkurs Theoretische Physik 2 - Analytische Mechanik (9. Auflage). Springer (2014)
- T. M. Helliwell, V. V. Sahakian, Modern Classical Mechanics, Cambridge University Press (2020)

Elektrodynamik:

- Torsten Fließbach, Elektrodynamik, Springer (2022)
- Wolfgang Nolting, Grundkurs, Theoretische Physik 3, Springer (2013)
- John D. Jackson, Klassische Elektrodynamik, De Gruyter (2013)

Mathematische Methoden (s. TPIa):

- Tilo Arens, Frank Hettlich, Christian Karpfinger, Ulrich Kockelkorn, Klaus Lichtenegger, Hellmuth Stachel, Mathematik (5. Auflage), Springer (2022)
- Markus Otto, Rechenmethoden für Studierende der Physik im ersten Jahr (2. Auflage), Springer (2018)
- Siegfried Großmann, Mathematischer Einführungskurs für die Physik (10. Auflage), Springer (2012)
- Helmut Fischer, Helmut Kaul, Mathematik für Physiker Band 1 (8. Auflage), Springer (2018)
- Helmut Fischer, Helmut Kaul, Mathematik für Physiker Band 2 (4. Auflage), Springer (2014)
- Helmut Fischer, Helmut Kaul, Mathematik für Physiker Band 3 (4. Auflage), Springer (2017)
- Wolfgang Nolting, Grundkurs Theoretische Physik 1 (11. Auflage), Springer (2018)
- Christian B. Lang, Norbert Pucker, Mathematische Methoden in der Physik (3. Auflage), Springer (2016)
- Matthias Bartelmann, Björn Feuerbacher, Timm Krüger, Dieter Lüst, Anton Rebhan, Andreas Wipf, Theoretische Physik 1, Springer (2018)
- Ken F. Riley, Michael P. Hobson, Stephen J. Bence, Mathematical Methods for Physics and Engineering (3. Auflage), Cambridge University Press (2006)

## 6 Weitere Informationen

- Kommunikation und Materialien über die Moodle-Seite der Veranstaltung: <https://moodle.uni-saarland.de/enrol/index.php?id=9608>
- Weitere Literatur wird im Laufe der Vorlesung bekanntgegeben.
- Anregungen und Ergänzungen sind jederzeit willkommen.