

# Theoretische Physik Ia: Rechenmethoden der Mechanik

Dr. habil. Philipp Hövel

Katharina Scherer, Noora Aho, Joshua Weißenfels, Max Lauer

Wintersemester 2024/2025

Dieser *Syllabus* enthält die wichtigsten Informationen zu dem Modul *Theoretische Physik Ia: Rechenmethoden der Mechanik*, das im Wintersemester 2024/2025 für die B.Sc.-Studiengänge Physik, Biophysik und Quantum Engineering sowie den Lehramtsstudiengang Physik an der Universität des Saarlandes gehalten wird.

## 1 Allgemeine Informationen

- Semester: WS 2024/2025
- Studiengänge: B.Sc.-Studiengänge Physik, Biophysik und Quantum Engineering sowie Lehramtsstudiengang Physik (Gäste willkommen!)
- Veranstaltungsnummer: 152688
- Umfang:
  - 7 ECTS: B.Sc. Physik und Quantum Engineering
  - 5+2 ECTS: B.Sc. Biophysik
  - 5 ECTS: Lehramt Physik
- Orte und Zeiten:
  - Mittwochs von 8:30 bis 10:00 (16.10.2024 bis 05.02.2025): Gebäude E2 5 - Hörsaal II (0.02)
  - Donnerstags von 12:15 bis 13:45 (17.10.2024 bis 06.02.2025): Gebäude E2 5 - Hörsaal I (0.01)
  - Übung (4 Termine pro Woche, Beginn in der 2. Vorlesungswoche):
    - \* Mittwochs (14 - 16): Gebäude E2 6 Raum 1.06
    - \* Mittwochs (16 - 18): Gebäude E2 6 Raum 4.18
    - \* Donnerstags (8 - 10): Gebäude E2 6 Raum 0.11
    - \* Freitags (10 - 12): Gebäude E2 6 Raum 0.11

- Tutorium (optional): zusätzliches Angebot
  - \* wöchentliche Einheit als Teil einer Vorlesung und ggf. Extratermine
  - \* Dienstags (12 - 14, Gebäude E2 6 Raum 0.12, ab 29.10.): offene Sprechstunde als Hilfestellung bei herausfordernden Themengebieten, Beantwortung von Fragen zu Vorlesung und Übung, Vertiefung und Einsicht in Übungsaufgaben

- Umfang: 3 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung
- Beginn: 16.10.2024

## 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 und Tutorium:
  - Koordination: Katharina Scherer
  - weitere Übungsleitungen: Noora Aho und Joshua Weißenfels (2 Übungen)
  - Tutorium: Max Lauer

## 3 Kursbeschreibung

Das Modul gibt eine Übersicht über weiterführende Rechentechniken insbesondere als Grundlage für die Vorlesungen in theoretischer Physik. Es führt in die mathematische Formulierung physikalischer Gesetzmäßigkeiten anhand von Kinematik und Newtonscher Mechanik ein. Dabei stehen folgende Lernziele und Kompetenzen im Mittelpunkt:

- Entwicklung von Lösungsstrategien für mathematisch-physikalische Problemstellungen
- Einüben des Verfassens und der Darstellung von Lösungen zu Hausaufgaben

### Inhalt:

1. Eindimensionale Analysis
2. Mehrdimensionale Analysis (Differenzial- und Integralrechnung im  $\mathbb{R}^n$ )
3. Vektoralgebra
4. Vektoranalysis
5. Komplexe Zahlen

6. Elemente der linearen Algebra

7. Differenzialgleichungen

**Lernziele:**

- Kognitive Lernziele:
  - Benennen/Definieren von mathematischen Begriffen
  - Erklären von mathematischen Begriffen
  - Anwenden auf physikalische Fragestellungen
- Affektive Lernziele:
  - Bewusstwerden von Mathematik als Sprache der Physik
- Psychomotorische Lernziele:
  - Skizzieren mathematischer Abbildungen am Computer und per Hand

## 4 Vorwissen und Leistungssicherung

**Vorwissen:**

- keine formalen Voraussetzungen
- Wissensstand mindestens gemäß guter Leistungen in Grundkursen Mathematik
- Ein Vorkurs, der Oberstufen-Schulmathematik studienvorbereitend aufarbeitet, wird empfohlen; z.B. *Rechnen in Naturwissenschaft und Technik: Mathematischer Vorkurs für Studienanfänger*:  
<https://moodle.uni-saarland.de/course/view.php?id=3594>

**Leistungskontrollen/Prüfungen:**

- Übungsaufgaben:
  - Kriterium zur Zulassung zur Klausur:
    - \* B.Sc. Physik und Quantum Engineering: mind. 50% der Punkte
    - \* B.Sc. Biophysik: mind. 40% der Punkte (ab 50% 2 ECTS extra)
    - \* Lehramt Physik: mind. 40% der Punkte
  - Abgabe in Dreiergruppen bis 14:00 am Abgabetag

- Termine der Übungsblätter (Abgabe jeweils bis 14:00, online per Moodle):

Blattnr.	Ausgabe	Abgabe
1	23.10.	30.10.
2	30.10.	06.11.
3	06.11.	13.11.
4	13.11.	20.11.
5	20.11.	27.11.
6	27.11.	04.12.
7	04.12.	11.12.
8	11.12.	18.12.
9	08.01.	15.01.
10	15.01.	22.01.
11	22.01.	29.01.
12	29.01.	05.02.

- Klausur:
  - 1. Klausur: Do. 13.2., 9-12, Geb. C6 4 gr. HS (0.10)
  - 2. Klausur: Fr. 14.3., 9-12, Geb. C6 4 gr. HS (0.10)
  - Note: generell unbenotet (benotete Scheine für B.Sc. Quantum Engineering oder auf Anfrage gemäß Ergebnisses der Klausur)

## 5 Material

- 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=9606>
- Keine Veranstaltung am 1.11.
- Weitere Literatur wird im Laufe der Vorlesung bekanntgeben.
- Anregungen und Ergänzungen sind jederzeit willkommen.