

---

**Modulbezeichnung:** **Mathematik fuer Physikstudierende 1 (MP-1)** **15 ECTS**  
 (Mathematics for Physicists)

Modulverantwortliche/r: Andreas Knauf

Lehrende: Andreas Knauf, Eberhard Bänsch

---

Startsemester: WS 2019/2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 180 Std.

Eigenstudium: 270 Std.

Sprache: Deutsch

---

### Lehrveranstaltungen:

Es existieren zusätzlich die optionalen Übungen "Tafelübung Analysis I" und "Tafelübung Lineare Algebra I". Diese sind im Vorlesungsverzeichnis unter den Übungen zu finden.

Analysis I (WS 2019/2020, Vorlesung, 4 SWS, Karl-Hermann Neeb)

Übungen zur Analysis I (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Karl-Hermann Neeb)

Lineare Algebra I (WS 2019/2020, Vorlesung, 4 SWS, Yasmine Sanderson)

Übungen zur Linearen Algebra I (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Yasmine Sanderson)

---

### Empfohlene Voraussetzungen:

keine

---

### Inhalt:

Analysis I:

- Naive Mengenlehre und Logik
- Grundeigenschaften der natürlichen, rationalen und reellen Zahlen: Vollständige Induktion, Körper- und Anordnungsaxiome, Vollständigkeit, untere / obere Grenzen, Dichtheit von  $\mathbb{Q}$  in  $\mathbb{R}$ , abzählbare und überabzählbare Mengen
- Komplexe Zahlen: Rechenregeln und ihre geometrische Interpretation, quadratische Gleichungen
- Konvergenz, Cauchy-Folgen, Vollständigkeit
- Zahlenfolgen und Reihen: Konvergenzkriterien und Rechenregeln, absolute Konvergenz, Potenzreihen, unendliche Produkte
- Elementare Funktionen, rationale Funktionen, Potenzen mit reellen Exponenten, Exponentialfunktion, Hyperbelfunktionen, trigonometrische Funktionen, Monotonie und Umkehrfunktion, Logarithmus
- Stetige reellwertige Funktionen: Zwischenwertsatz, Existenz von Minimum und Maximum auf kompakten Mengen, stetige Bilder von Intervallen und Umkehrbarkeit, gleichmäßige Stetigkeit, gleichmäßige Konvergenz
- Differential- und Integralrechnung in einer reellen Veränderlichen: Rechenregeln für Differentiation, Mittelwertsatz der Differentialrechnung, Taylorformel, Extremwerte und Kurvendiskussion, Definition des Integrals und Rechenregeln, gliedweise Differentiation, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Mittelwertsatz der Integralrechnung

Lineare Algebra I:

- Lineare Gleichungssysteme
- Vektorräume
- Euklidische Vektorräume (Orthonormalisierung, Orthogonalprojektion)
- Lineare Abbildungen
- Determinanten
- Gruppen und Körper
- Eigenwerte
- Hauptachsentransformation
- Elemente der numerischen linearen Algebra (LR und QR-Zerlegung)

### Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- definieren und erklären grundlegende Begriffe der Analysis und linearen Algebra;
- diskutieren einfache Funktionen;
- bewerten Folgen und Reihen;
- analysieren lineare Abbildungen und Matrizen;

- reproduzieren grundlegende Prinzipien und Techniken.

**Literatur:**

- O. Forster: Analysis 1
- Hildebrandt: Analysis I
- G. Fischer: Lineare Algebra

---

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

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

**[1] Physik (Bachelor of Science): 1. Semester**

(Po-Vers. 2010 | NatFak | Physik (Bachelor of Science) | Module des 1. und 2. Fachsemesters, Grundlagen- und Orientierungsprüfung | Mathematik für Physikstudierende 1)

**[2] Physik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2018w | NatFak | Physik (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP) | Mathematik für Physikstudierende 1)

**[3] Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Bachelor of Science): 1. Semester**

(Po-Vers. 2010 | NatFak | Elitestudiengang Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP) | Mathematik für Physikstudierende 1)

**[4] Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2018w | NatFak | Elitestudiengang Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP) | Mathematik für Physikstudierende 1)

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Analysis 1 (Prüfungsnummer: 46611)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 50%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: WS 2019/2020

1. Prüfer: Karl-Hermann Neeb

Lineare Algebra 1 (Prüfungsnummer: 46613)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 50%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: WS 2019/2020

1. Prüfer: Yasmine Sanderson

---

**Organisatorisches:**

Die Präsentation des Stoffes erfolgt in Vorlesungsform. Die weitere Aneignung der wesentlichen Begriffe und Techniken erfolgt durch wöchentliche Hausaufgaben.

**Bemerkungen:**

Pflichtmodul in B. Sc. Physik