

**Mathematische Methoden der Physik und Naturwissenschaften 1  
WS 2018/19**

**Prof. Dr. Dagmar Bruß**

*Institut für Theoretische Physik III, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf*

**Zeit und Ort:**

**Vorlesung:** Montags 12:30 - 14:30, Hörsaal 5L, Geb. 25.31,  
und Donnerstags 10:30 - 12:30, Hörsaal 5D, Geb. 25.31

**Beginn V und Einteilung der Übungsgruppen:** Do, 11.10.2018

**Übungen:**

Mo 14:30 - 17:30, Gruppe 1, Raum 25.32.03.51  
Mo 14:30 - 17:30, Gruppe 2, Raum 26.41.HS.6H  
Mo 14:30 - 17:30, Gruppe 3, Raum 25.31.HS.5K  
Di 13:30 - 16:30, Gruppe 4, Raum 25.21.HS.5F  
Di 13:30 - 16:30, Gruppe 5, Raum 25.33.00.61  
Di 14:30 - 17:30, Gruppe 6, Raum 25.31.HS.5M  
Di 14:30 - 17:30, Gruppe 7, Raum 25.31.HS.5L  
Di 14:30 - 17:30, Gruppe 8, Raum 25.32.03.51

**Beginn Ü:** Mo, 15.10.2018;

**Abgabe Ü:** Donnerstags bis 10:15 Uhr in Zettelkasten, seitlich bei 25.32.03.51

**Infos und Übungszettel:** [www.tp3.hhu.de/lehre.html](http://www.tp3.hhu.de/lehre.html)

**Inhalt**

0. *Einleitung* (Zahlen, Zeichen, physikalische Größen)

I. *Funktionen einer Variablen*

- 1) Definition, einfache Beispiele
- 2) Trigonometrische Funktionen
- 3) Ableitung einer Funktion
- 4) Taylor-Entwicklung
- 5) Exponentialfunktion, Logarithmus
- 6) Integration einer Funktion

II. *Komplexe Zahlen*

- 1) Definition, Eigenschaften
- 2) Addition und Multiplikation von komplexen Zahlen
- 3) Graphische Darstellung von komplexen Zahlen
- 4) Anwendungen in der Physik
- 5) Funktionen komplexer Variablen
- 6) Komplexe Integration

III. *Vektoren, Matrizen und Tensoren*

- 1) Definitionen
- 2) Skalarprodukt, Vektorprodukt und Tensorprodukt von Vektoren
- 3) Addition und Multiplikation von Matrizen, Eigenschaften von Matrizen
- 4) Determinanten, lineare Gleichungssysteme
- 5) Eigenwerte und Eigenvektoren

IV. *Funktionen mehrerer Variabler*

- 1) Definition, Beispiele
- 2) Partielle Ableitungen
- 3) Mehrfachintegrale

V. *Krummlinige Koordinatensysteme*

- 1) Polarkoordinaten
- 2) Zylinderkoordinaten
- 3) Kugelkoordinaten

VI. *Grundlegende Begriffe aus der Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung*

- 1) Definitionen, Zufallsvariable, Kombinatorik
- 2) Mittelwert und Varianz
- 3) Wahrscheinlichkeitsverteilungen

VII. *Gewöhnliche Differentialgleichungen (DGLs)*

- 1) Überblick und Terminologie
- 2) Gewöhnliche DGLs 1. Ordnung
- 3) Gewöhnliche lineare DGLs höherer Ordnung
- 4) Systeme von DGLs

**Literatur:**

- S. Großmann, Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Vieweg + Teubner (2005).  
[mit Übungen zum Selbsttest]
- H. Kerner und W. von Wahl, Mathematik für Physiker, Springer-Verlag (2007).  
[inhaltlich umfassend]
- C. Lang und N. Pucker, Mathematische Methoden in der Physik, Spektrum Akademischer Verlag (2005).  
[mit Kurzzusammenfassungen]
- K. Weltner, Mathematik für Physiker (Band 1 und 2), Springer-Verlag (2008).  
[mit Trainings-Software]

*Hinweis:* Die Bücher von Kerner/v. Wahl und Weltner sind online verfügbar bei der Universitätsbibliothek unter [www.ub.uni-duesseldorf.de](http://www.ub.uni-duesseldorf.de) (Suche im Katalog, dann Download unter Button URL)