

# Physik auf dem Computer

Institut für Computerphysik

Axel Arnold und Olaf Lenz

# Voraussetzungen

- Aus den Computergrundlagen
  - Python
  - Kann auch *mit Engagement* selbstständig gelernt werden (Material steht bei Bedarf zur Verfügung)
    - [Wen betrifft das?](#)
- Höhere Mathematik bzw. Lineare Algebra/Analysis

## Vorlesungsdauer

- **3** SWS Vorlesung **2** SWS Übungen

# Inhalt

- **Einführung:** Was heißt Physik auf dem Computer?
- **Grundlagen:** Erinnerung an Python und NumPy
- **Lineare Gleichungssysteme**
- **Darstellung von Funktionen:** Polynominterpolation, Fourierreihen
- **Signalanalyse und Datenverarbeitung**
- **Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme:** Newtonverfahren, Bisektionsverfahren
- **Numerische Differentiation und Integration:** Finite Differenzen, Trapezregel, Romberg-Verfahren, (Quasi-)Monte-Carlo-Integration
- **Erzeugung von Zufallszahlen und Zufallsalgorithmen**
- **Lineare Algebra:** Iterative Gleichungslöser, Orthogonalisierung, Eigenwerte und -vektoren
- **Optimierung:** Gradientenabstiegs-, CG-, Simplexverfahren
- **Differenzialgleichungen:** Runge-Kutta-Verfahren, Wärmeleitungsgleichung, Poisson-Boltzmann-Gleichung