

# Physik auf dem Computer

Institut für Computerphysik

Axel Arnold und Olaf Lenz

# Voraussetzungen

- Computergrundlagen
  - Python und C
  - 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