

Universität Bielefeld Fakultät für Physik	Computerphysik SS 2023	Prof. Dr. Jürgen Schnack jschnack@uni-bielefeld.de
--	---------------------------	---

# Computerphysik – Das müssen Sie mindestens wissen!

Version 02 – 2023/07/04

## 1. Einführung in Mathematica

Einfache Probleme mit Mathematica lösen können: Funktionen, Plots, Listen

## 2. Einführung in Python

Werde ich nichts zu fragen; ist einfach für Sie selbst nützlich.

## 3. Genauigkeit und Stabilität

Sie müssen wissen, dass Zahlen eine interne Darstellung haben; wie die aussieht, müssen Sie grob wissen.

## 4. Interpolation und Approximation

Was ist die Idee? Polynominterpolation, Idee der Spline-Interpolation, Warum rationale Funktionen bzw. Pade-Approximation

## 5. Nullstellensuche

Idee und einfache Verfahren; kontrahierend

## 6. Nichtlineare Optimierung

Minima von Funktionen mit einer Variablen, notwendige und hinreichende Bedingung, direkte Suchmethoden, Gradientenverfahren

## 7. Integrationsmethoden

Idee, Newton–Côtes, Idee Gauss-Integration

## 8. Zufallszahlen und ihre Anwendung

Erzeugung und Qualität von Zufallszahlen, Integration, weitere Anwendungen, z.B. Metropolis

## 9. Matrixprobleme

Lineare Gleichungssysteme, Eigenwerte und Eigenvektoren, approximative Diagonalisierung

## 10. Fouriertransformation

allgemeine Definition, diskrete Fouriertransformation

## 11. Differentialgleichungen

Grundidee der numerischen Zeitentwicklung, einfache Verfahren, Ideen zur Verbesserung