

---

## 6. Übung zu Numerische Methoden und Simulation

---

*Sommersemester 2021*

**ABGABE:** bis 19.5.2021

### 1. Monte-Carlo-Simulation des Ising-Modells

*1.5 + 1.5 Punkte*

a) Schreiben Sie ein Programm zur Monte-Carlo-Simulation des Ising-Modells mit dem Wärme-Bad-Verfahren auf dem Quadratgitter mit Nächst-Nachbar-Wechselwirkung.

Sie können Ihr eigenes Programm von “scratch” schreiben oder die “templates” verwenden.

b) Berechnen und plotten Sie mit dem Programm die Magnetisierung  $\langle |M| \rangle$ ,  $\langle M^2 \rangle$ ,  $\langle M^4 \rangle$  sowie die Binder-Kumulante  $1 - \frac{\langle M^4 \rangle}{3 \langle M^2 \rangle^2}$  als Funktion der Temperatur (inkl.  $T = 1, 2, 3, 4$ ) für verschiedene System-Größen (inkl.  $5 \times 5$ ,  $10 \times 10$  und  $20 \times 20$ ). Schätzen Sie die kritische Temperatur ab (hierfür werden Sie mehr  $T$ -Werte und System-Größen benötigen).

#### **Abgabe:**

1) Programm (C oder FORTRAN oder Python)

2) Plots (PS oder PDF) aller Größen aus b)

3) Protokoll.txt:

Parameter (sweeps, warm-up...)  $T_C$  mit Begründung