

# ÜBUNGEN zu “Monte-Carlo-Simulationen in der Physik” (WS 2004/05)

Prof. Dr. G. Münster, Dr. F. Farchioni, E-Mail: farchion@uni-muenster.de

## Übungsblatt 8

**02.12.04**

Abgabe und Besprechung der Übungsaufgaben: 09.12.04

Die Quellendateien der benutzten Programme bitte an die obige E-Mail-Adresse senden!

### **Aufgabe 13: Simulation des Ising-Modells mit dem Metropolis-Algorithmus**

Schreiben Sie ein Programm zur Monte-Carlo-Simulation des 2-dimensionalen Ising-Modells mit dem Metropolis-Algorithmus auf einem quadratischen Gitter mit periodischen Randbedingungen. Benutzen Sie dazu für die Akzeptanzmatrix

a) die Metropolis-Funktion:  $F(z) = \min(1, z)$  ,

b) die Glauber-Funktion:  $F(z) = \frac{z}{1+z}$  .

Optimieren Sie das Programm z.B. durch die Einführung einer Tabelle für die möglichen Werte von  $F(e^{-\beta\Delta H})$  und verifizieren Sie den Gewinn in Rechenzeit.

Messen Sie die Energie pro Kante  $\tilde{E}$  und die magnetische Suszeptibilität  $\chi$

$$\begin{aligned}\tilde{E} &= \langle s_i s_j \rangle, \quad \text{für } i, j \text{ nächste Nachbarn,} \\ \chi &= \frac{1}{L^2} \langle M^2 \rangle, \quad \text{mit } M = \sum_i s_i,\end{aligned}$$

mit den dazugehörigen integrierten Autokorrelationszeiten, auf einem  $32 \times 32$  Gitter bei den  $\beta$ -Werten  $\beta = 0.01$  und  $\beta = 0.04$ .