

## 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 7

25.11.04

Abgabe und Besprechung der Übungsaufgaben:

02.12.04

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

### Aufgabe 12: Simulation der Normalverteilung mit der Metropolis-Methode

Simulieren Sie die Normalverteilung

$$\pi(x)dx = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{1}{2}x^2\right) dx$$

mit Hilfe der Metropolis-Methode. Verwenden Sie als Vorschlagsmatrix

$$\tilde{w}_{x,y} = \begin{cases} \frac{1}{2\epsilon}, & \text{falls } |x - y| < \epsilon \\ 0, & \text{sonst.} \end{cases}$$

- Messen Sie  $\langle x \rangle$  und  $\langle x^2 \rangle$  für verschiedene Werte von  $\epsilon > 0$ .
- Bestimmen Sie die integrierte Autokorrelationszeit  $\tau_{int,f}$  für  $\langle x \rangle$  und  $\langle x^2 \rangle$  und die Akzeptanzrate, und vergleichen Sie letztere mit dem theoretischen Wert.
- Ermitteln Sie den statistischen Fehler der Ergebnissen für  $\langle x \rangle$  und  $\langle x^2 \rangle$  mit Berücksichtigung der Autokorrelationen. Was ist die optimale Wahl von  $\epsilon$ ?