

# Computersimulationen von Vielteilchensystemen

## Projekt 7: *Stochastische Optimierung: Das Problem des Handelsreisenden*

Das Problem des Handelsreisenden ist ein typisches Optimierungsproblem, bei dem es darum geht, mit dem geringst möglichen Aufwand (Strecke) mehrere Städte hinter einander zu besuchen und wieder zum Ursprung zurück zu kehren.

In der folgenden Projektarbeit sollen sie diese Optimierung mit Hilfe des „simulated annealing Metropolis Monte-Carlo“ Algorithmus durchführen ([1]).

### Durchführung:

- a) Erarbeiten Sie ein Programmablaufplan der Optimierung (was muss das Programm wann machen).
- b) Schreiben Sie ein Programm, welches den Metropolis-Algorithmus zur Lösung des Optimierungsproblems bei konstanter Temperatur ( $T = 1$ ) verwendet. Die Punkte (Städte) sollen dabei von einer Datei eingelesen werden. Was fällt auf?
- c) Schreiben Sie nun eine Schleife um das Programm herum, welches die Temperatur von einem hohen Wert auf einen niederen Wert absenkt.
- d) Machen Sie Statistik mit unterschiedlichen Seed-Werten, verändern Sie die Start-Temperatur und die Geschwindigkeit der Temperatur-Abnahme und variieren Sie die Anzahl der Städte.
- e) Präsentieren Sie die Grundgedanken des Metropolis Monte-Carlo Algorithmus sowie der simulierten Abkühlung und beschreiben Sie deren Anwendung auf das Problem des Handelsreisenden. Gehen Sie im letzten Teil des Vortrages auf Ihre Erfahrungen im Zusammenhang mit Aufgabenteil d) ein.

### **Literatur**

- [1] Kai Nordlund, Vorlesungsskript zu „Basics of Monte Carlo simulations“, Helsinki Institute of Physics (2006).