

Numerische Methoden der Statistischen Physik

Überblick

- Ziel: Untersuche Kollektives Verhalten in komplexen dynamischen Systemen (mit vielen Freiheitsgraden) durch numerische Simulation
- Beispiele: Allgemein interessieren Systeme mit vielen gleichartigen Konstituenten (\rightarrow Freiheitsgrade), bei denen jeder Konstituent eine einfache Dynamik befolgt, daraus aber ein komplexes Kollektives Verhalten des Gesamtsystems folgt:
 - ▶ Vögel- oder Fischschwärme (\rightarrow Schwarmintelligenz)
 - ▶ Börse
 - ▶ Transportphänomene (Diffusion, Wildfeuer, Epidemien...)
 - ▶ Verkehrsmodelle
 - ▶ Spinmodelle, Magnetismus
 - ▶ (Computer-) Netzwerke, Internet
 - ▶ Perkolation
 - ▶ (Künstliche) Neuronale Netze
 -
- Literatur:
 - ▶ Standardwerke der Statistischen Physik (z.B. Fließbach)
 - ▶ Statistische Feldtheorie (Wipf, Roepstorff, Glimm & Jaffe...)
 - ▶ Vorlesungsskript „Statistische Physik“ von H. Reinhardt
 - ▶ „Lattice Field Theory“ (Rothe)
 - ▶ „The Numerical Recipes“ (Press et al.)
 - ▶

• Themen überblick

- ▶ Zufallszahlen
- ▶ Zufallswege + Diffusion + Anwendungen
- ▶ Zellaire Automaten + Selbstorganisation
- ▶ Markov-Ketten
- ▶ Lokale Thermodyn Algorithmen
- ▶ Nicht-lokale Thermodynamische Algorithmen
- ▶ Spinsysteme + Phasenübergänge + kritische Phänomene
- ▶ Schwarmintelligenz + Optimierungsalgorithmen
- ▶ Künstliche Intelligenz + neuronale Netzwerke

Weitere Details, Literatur und Code-Beispiele bei den einzelnen Kapiteln + Übungen.

