
Numerische Methoden der Physik

10 Monte Carlo-Simulation statistischer Zustandssummen

Marc Wagner

Institut für theoretische Physik
Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main

SS 2014

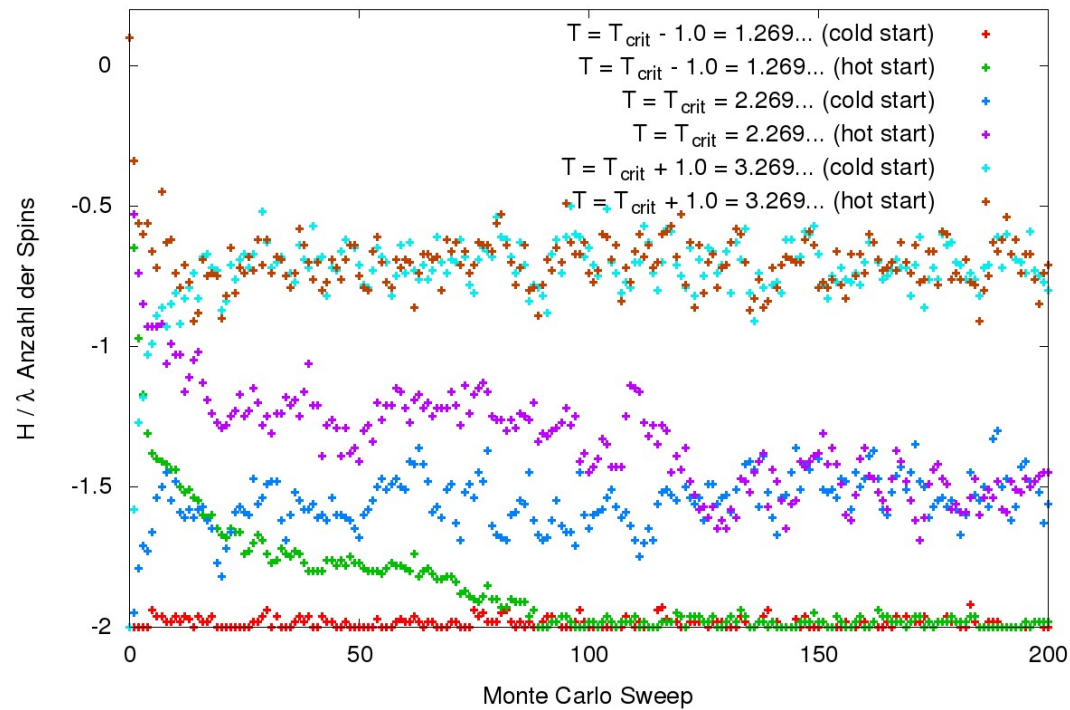
10.3 Monte Carlo-Simulation des Ising-Modells

- 2D Ising-Modell, 20×20 Spins, periodische Randbedingungen, Heatbath-Algorithmus,

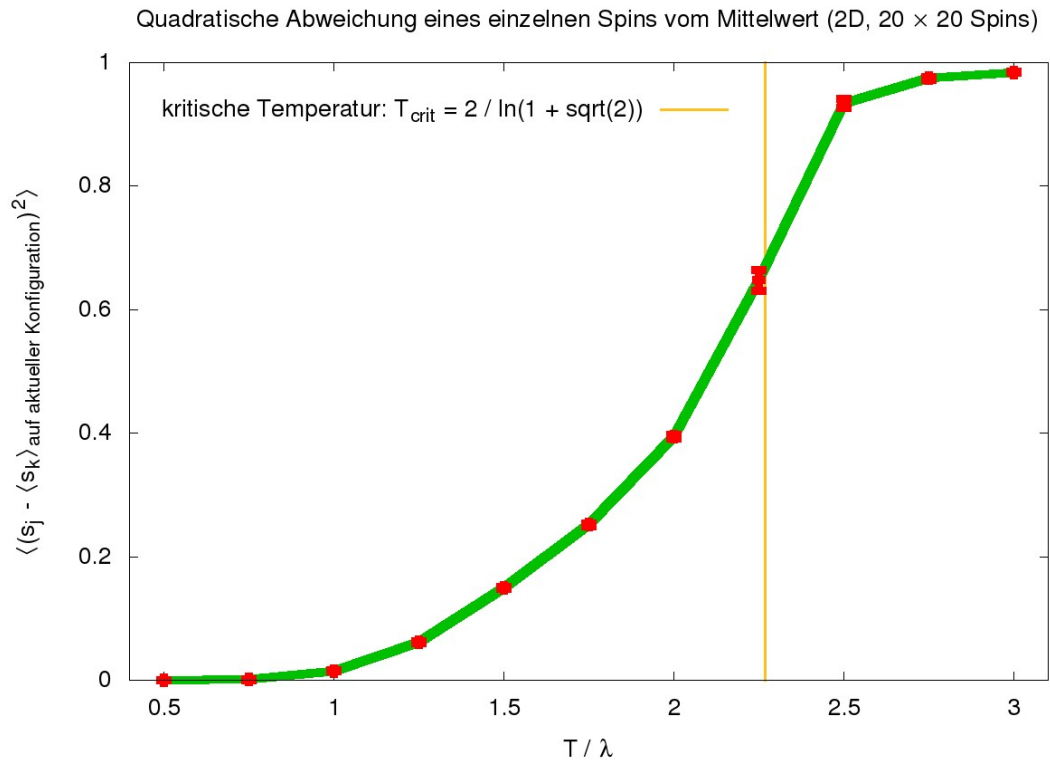
$$H = -\lambda \sum_{\langle j,k \rangle} s_j s_k.$$

- Überprüfe Thermalisierung durch Vergleich heißer (s_j zufällig) und kalter ($s_j = +1$) Starts.

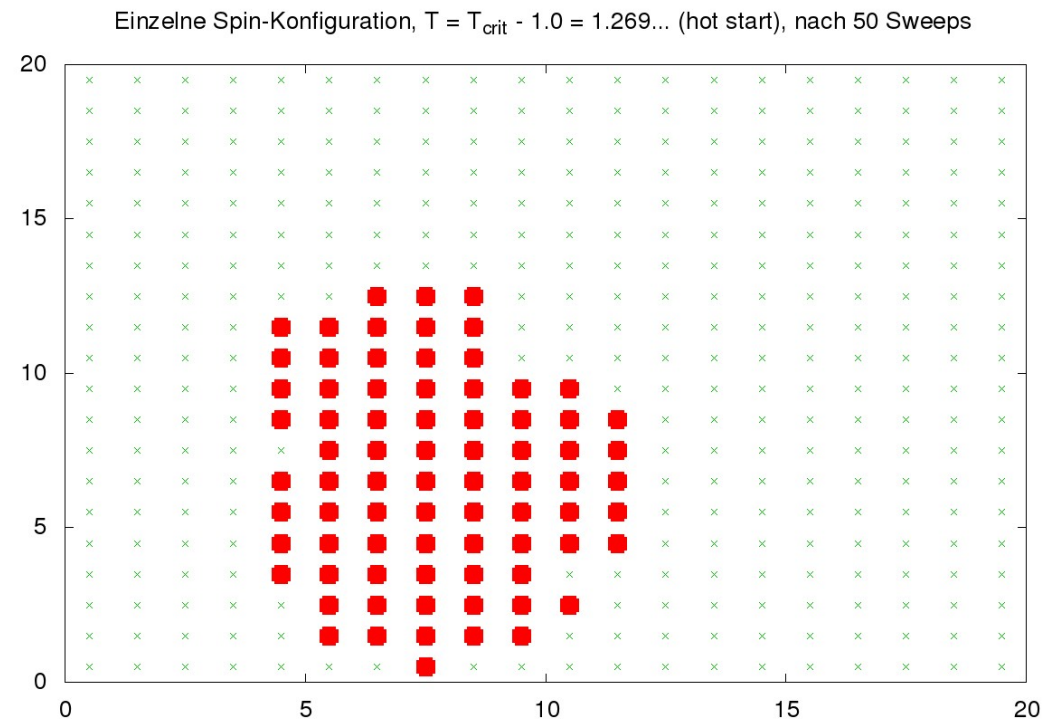
Thermalisierung (Heatbath-Algorithmus, 2D, 20×20 Spins)



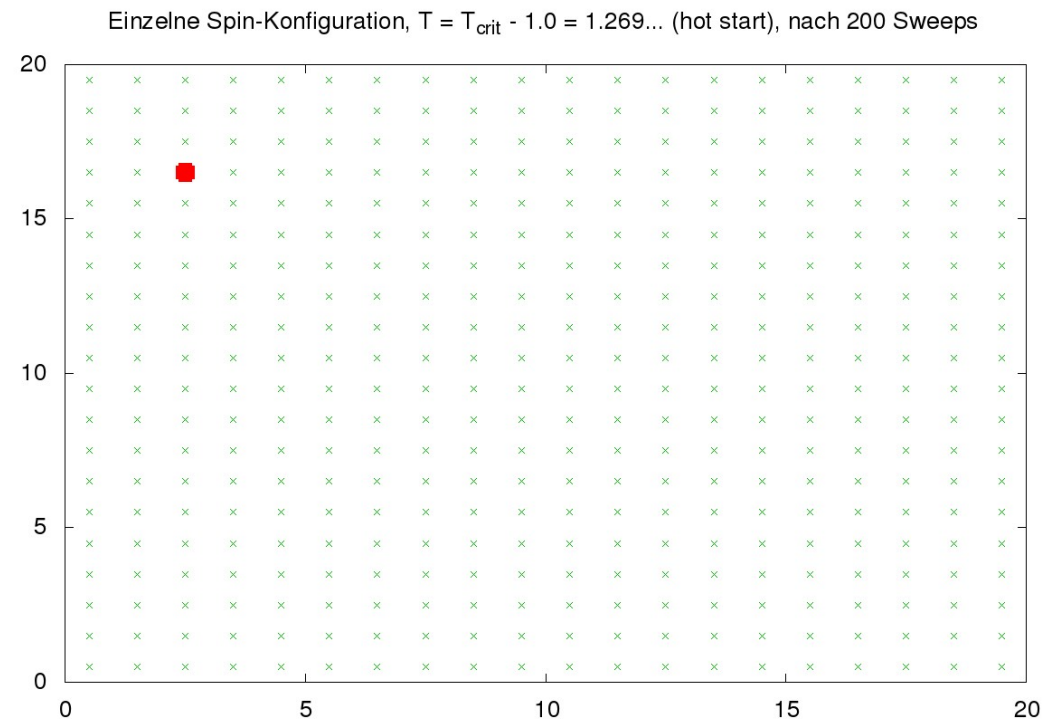
- Approximative Bestimmung des Phasenübergangs (Magnetisierung bei kleinen Temperaturen, keine Magnetisierung bei großen Temperaturen) mit Hilfe der Observablen $\langle (s_j - \langle s_j \rangle_{\text{auf aktueller Konfiguration}})^2 \rangle$.



- Spin-Konfiguration für $T < T_{\text{crit}}$ nach 50 Sweeps ("hot start").



- Spin-Konfiguration für $T < T_{\text{crit}}$ nach 200 Sweeps ("hot start").



- Spin-Konfiguration für $T > T_{\text{crit}}$ nach 200 Sweeps ("hot start").

Einzelne Spin-Konfiguration, $T = T_{\text{crit}} + 1.0 = 3.269\dots$ (hot start), nach 200 Sweeps

