Reversibilität und Mastergleichung

- Ergodenproblematik
- Makroskopischer Phasenraum
- Wahrscheinlichkeiten

mikro
makro

- bedingte
- gekoppelte
- einfache

- Detailliertes Gleichgewicht
- Chapman-Kolmogorov
- Mastergleichung

nach Thermodynamik und
statistische Mechanik

Wolfgang Weidlich §7 S. 113ff

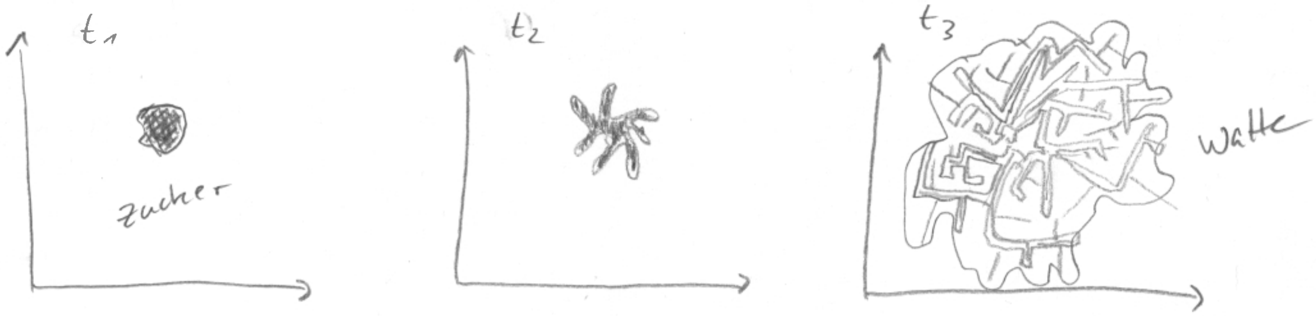
Reversibilität und Ergodenproblematik

Ensemble abzählbarer "Teilchen" =>

deltafunktionartige "exakte" Verteilungsfunktion

$$\rho = (\xi, t) = \sum_i \delta(\xi - \xi^i(t))$$ $\xi^i(t)$ Bahnkurven

Betrachte mikrokanonische Ensemble (isoliertes System!)



t Übergang zur Gleichverteilung des mk. E.

nach Liouville Flächen bleit konstant!

Entropie wächst nicht!

Umkehreinwand: • beschränkte Eingriffsmöglichkeit t_3 Zustand zu präparieren.

führt zu einer verschmierten Begrenzung (des Randes).

Makroskopische Observablen

Es seien $n \ll 2f$ makroskopische Obervablen

$A^{r}(\xi)$ mit $\{\xi\}$ die $2f$ kanonisch konjungierten Variablen $\{q_1, \dots q_f; p_1, \dots p_f\}$

$$d\varphi(\xi) \equiv \prod_{j=1}^{2f} d\xi_j$$ (Änderung der Kurzschreibweise, vgl.)

Auch im Nichtgleichgewicht sei $A^{(r)}(\xi)$ makroskopisch charakterisierbar, d.h. $\langle A^{(r)}(\xi)\rangle_t$ näherungsweise durch geschlossenes Gleichungssystem phänomenologisch beschreibbar. Beispiel: Hamiltonfunktion.

Zellen $g_a \subset \Gamma$ mit

$$\xi \in g_a \,, \quad \text{wenn} \quad a^{(r)} \leq A^{(r)} < a^{(r)} + \Delta a^{(r)}$$

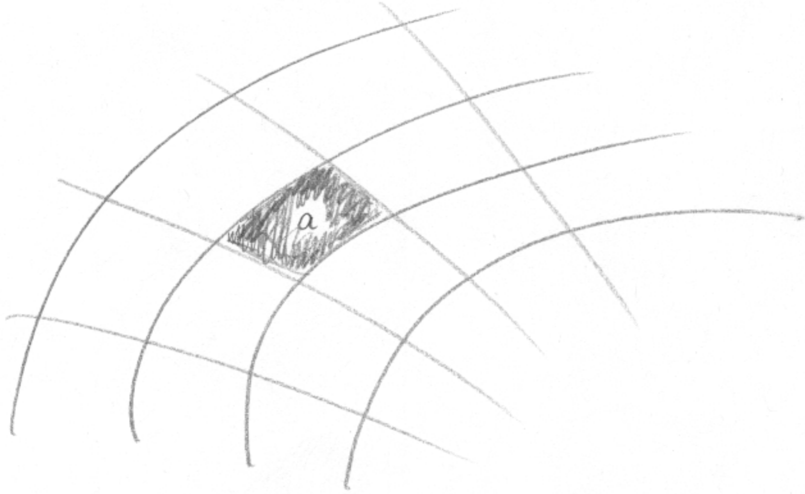
$$(r = 1, \dots, n).$$

Index $\mathbf{a} = \{a^{(1)}, \dots, a^{n}\}$ durchläuft diskrete Gitterpunkte in ein n-dim Raum makro. Observablen

Es sei $\Phi_a = \int_{g_a} d\varphi(\xi)$ Volumen der Zell g_a

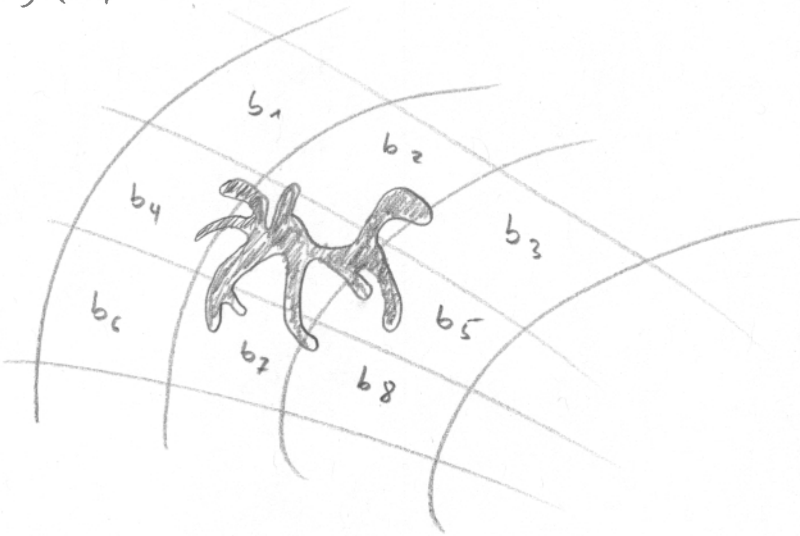
$\varrho(\xi, 0)$

i)



$\varrho(\xi, \tau)$

ii)



$\tilde{\varrho}(\xi, \tau)$

iii)