

# Teilchendichte der Funktion der Höhe



↓ fallende Teilchen haben Geschw.

$$v = \frac{mg}{f} \leftarrow \text{Reibungskoeff}$$

Teilchendichte  $j_G = n(z) \cdot v = n(z) \cdot \frac{mg}{f}$

Diffusionsstrom  $j_D = -D \frac{dn}{dz} = -\frac{kT}{f} \frac{dn}{dz}$

im stationären Zustand:  $|j_D| = |j_G|$

Einstrom-Beziehung:  $D = \frac{kT}{f}$

$$\frac{mg}{f} n(z) = -\frac{kT}{f} \frac{dn}{dz} \Rightarrow -\frac{mg}{kT} n(z) = \frac{dn}{dz} \Rightarrow n(z) = n_0 e^{-\frac{mgz}{kT}}$$

$$e^{-\frac{mgz}{kT}} \approx 1 - \frac{mgz}{kT}$$

$$\frac{mgz}{kT} \ll 1$$

$$\frac{mg}{kT} = \frac{3 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2}{2500 \text{ J}} = \frac{3}{2.5} 10^{-4} \frac{1}{\text{m}}$$

$$\approx 10^{-4} \text{ m}^{-1}$$

$$p(z) \sim e^{-\frac{F_{pot}}{kT}}$$

## Boltzmann-Verteilung

---

$$k_B \ln(p) = S(E - \Delta E) = S(E) - \frac{\partial S}{\partial E} \cdot \Delta E$$
$$T = \frac{\partial U}{\partial S} \qquad \qquad \qquad \downarrow$$
$$\qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \frac{1}{T}$$

$$\ln p = \frac{S(E)}{k_B} - \frac{\Delta E}{k_B T} \Rightarrow p(\Delta E) = p_0 e^{-\frac{\Delta E}{k_B T}}$$

---

↳ Boltzmann-Verteilung