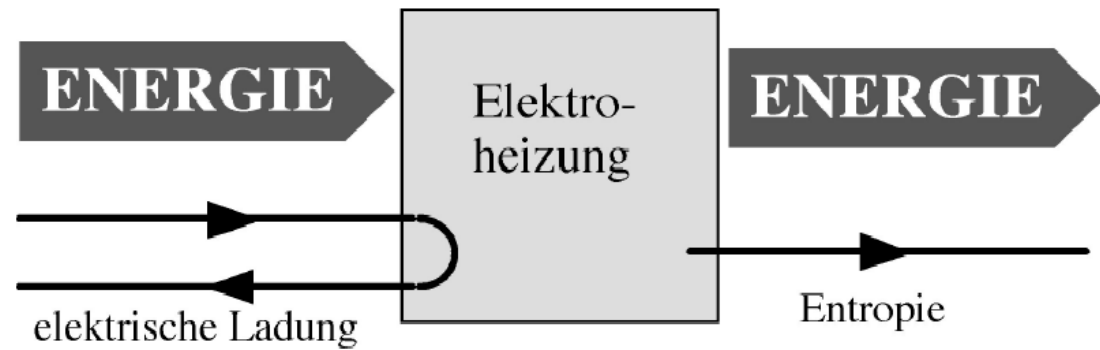


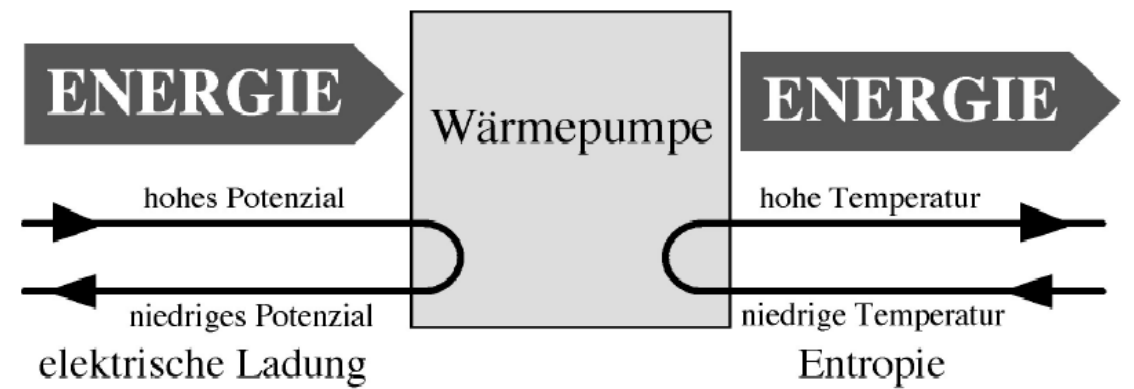
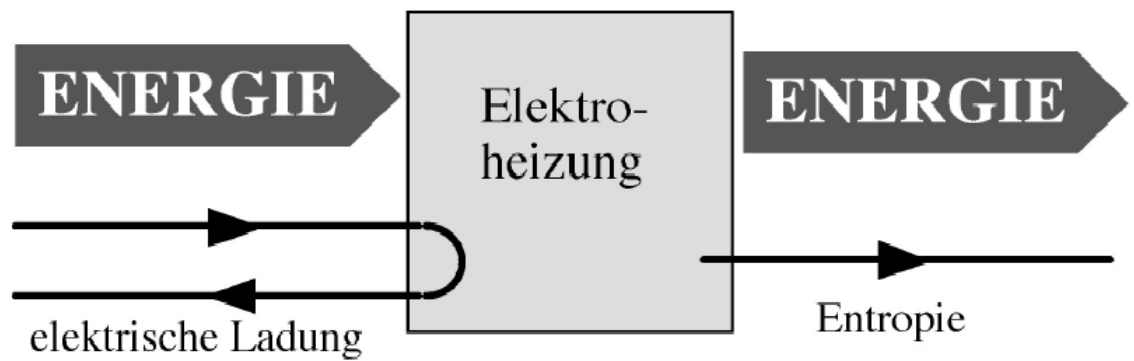
# Ordnung im Reich der Entropie

---

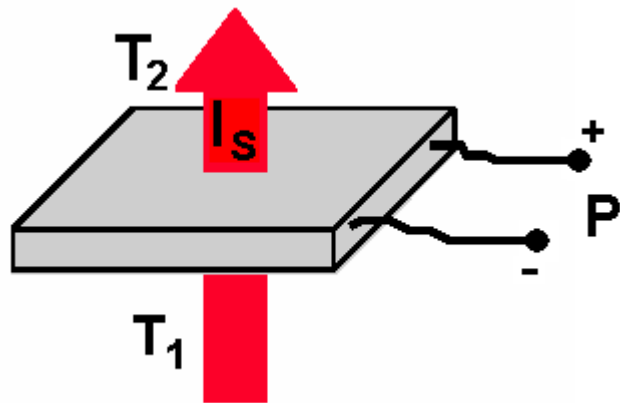
Entropie und Energie

## Entropie ist ein Energieträger

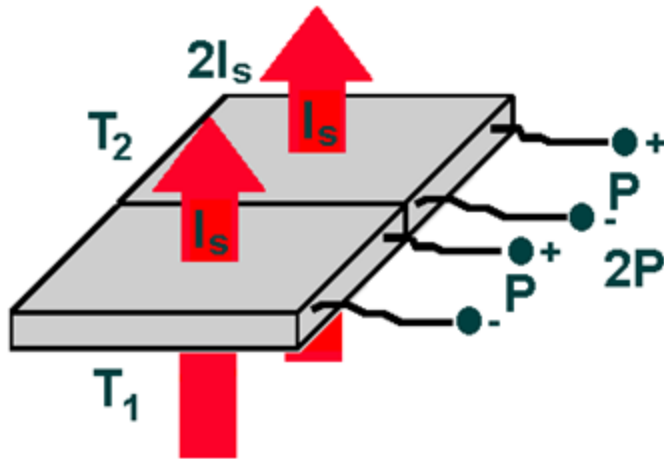




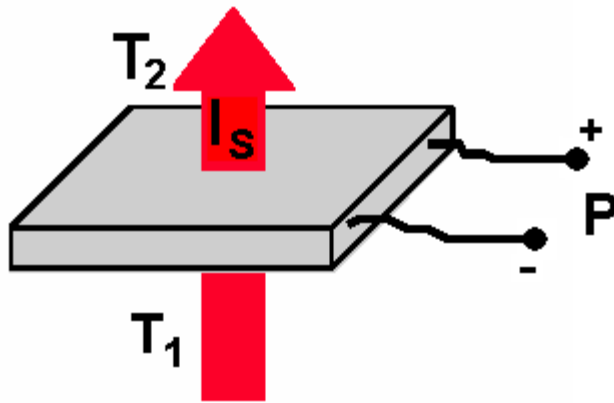
Je höher die Temperatur ist, desto mehr Energie transportiert die Entropie.



Zwei "parallel geschaltete" "Wärmepumpen fördern doppelt so viel Entropie und verbrauchen doppelt so viel Energie wie eine einzige.



$$P \sim I_S$$



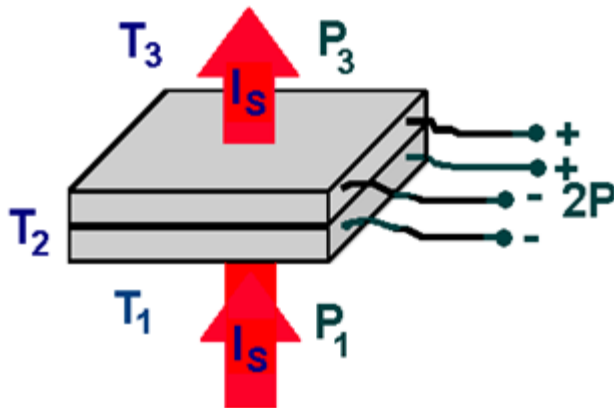
$$P \sim I_S$$

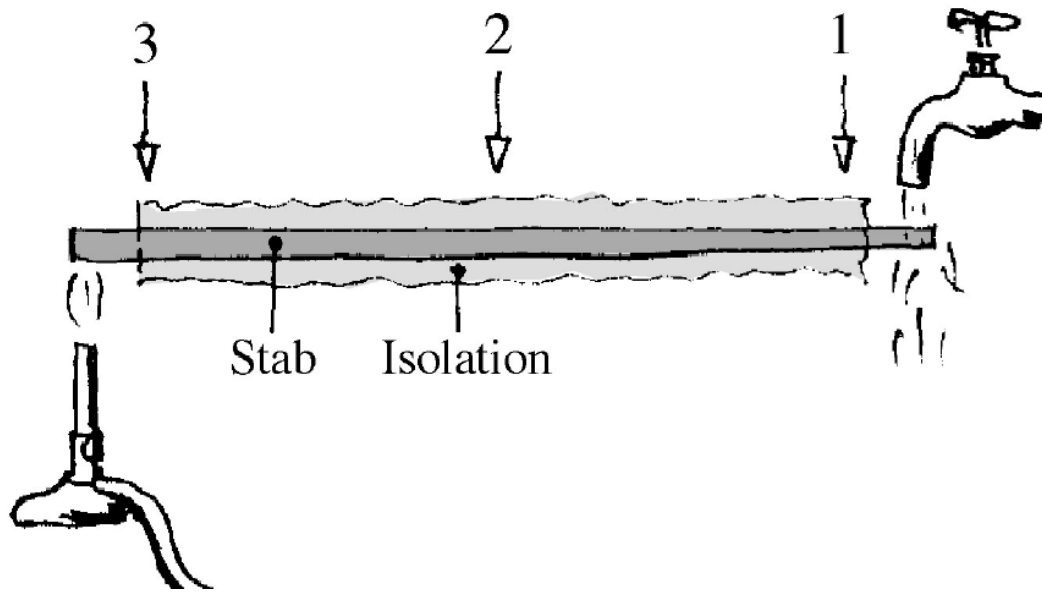
$$P \sim \Delta T \text{ bei } I_S = \text{const.}$$

$$P \sim \Delta T \cdot I_S$$

$$P = k \cdot \Delta T \cdot I_S$$

$$P = \Delta T \cdot I_S$$





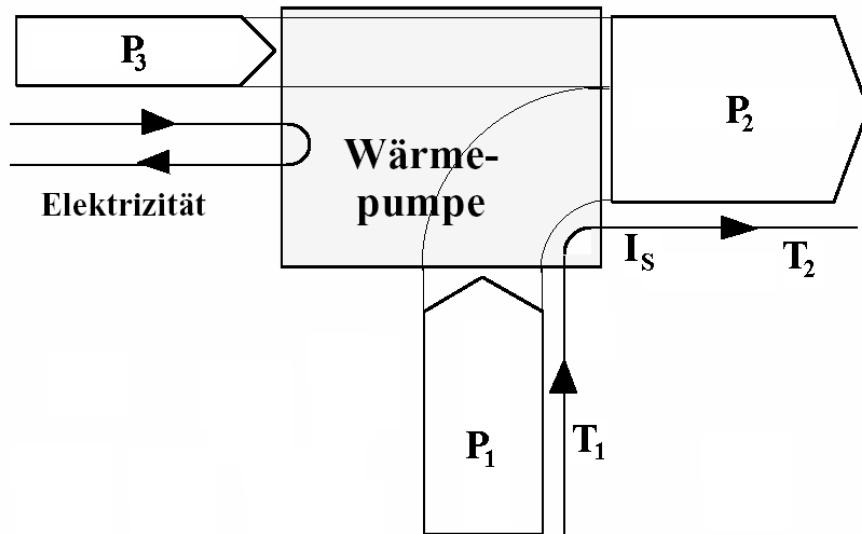
$$P_3 = P_2 = P_1$$

$$T_3 \cdot I_{S,3} = T_2 \cdot I_{S,2} = T_1 \cdot I_{S,1}$$

$$T_3 > T_2 > T_1$$

$$I_{S,3} < I_{S,2} < I_{S,1}$$

Fließt Entropie durch einen  
Wärmewiderstand, so wird  
zusätzliche Entropie erzeugt.



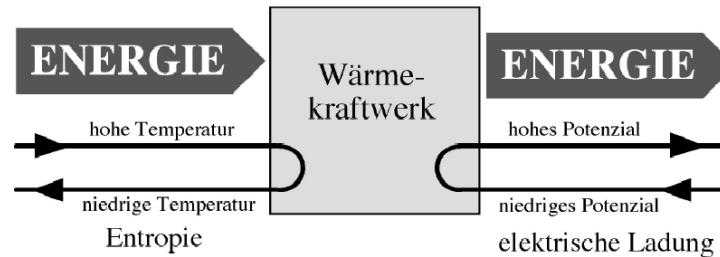
Ein Entropiestrom der Stärke  $I_s$  trägt einen Energiestrom der Stärke  $T \cdot I_s$ .

Die Temperatur gibt an, wie stark ein Entropiestrom mit Energie beladen ist.

Die Wärmepumpe verbraucht um so mehr

Energie

- je mehr Entropie sie fördern muss
- je größer der Temperaturunterschied ist, den sie zu überwinden hat .



Wo kommt die Entropie her?

Natürliche Energiequellen  
Künstliche Energiequellen

Wärme-kraftwerk (S erzeugen und konvektiv zuführen.  
Verbrennungsmotoren (S an ‚Ort und Stelle‘ erzeugen)  
[Stirlingmotor (nicht konvektiv)]



$$P = (T_A - T_B) I_S$$

$$P = \Delta T I_S$$

$$P = (\varphi_A - \varphi_B) I_Q$$

$$P = U \cdot I$$

$$P = (v_A - v_B) I_p$$

$$P = v \cdot F$$

$$\Delta E = s \cdot F$$