

# Messung von Entropie

Hans M. Strauch  
Kurfürst-Ruprecht-Gymnasium  
67433 Neustadt/W.

# Messung des Entropie-Temperatur-Zusammenhanges

## Vorausgesetztes Wissen

$$P = T \cdot I_S$$

$$I_S = \frac{P}{T}$$

$$\Delta S = I_S \cdot \Delta t$$



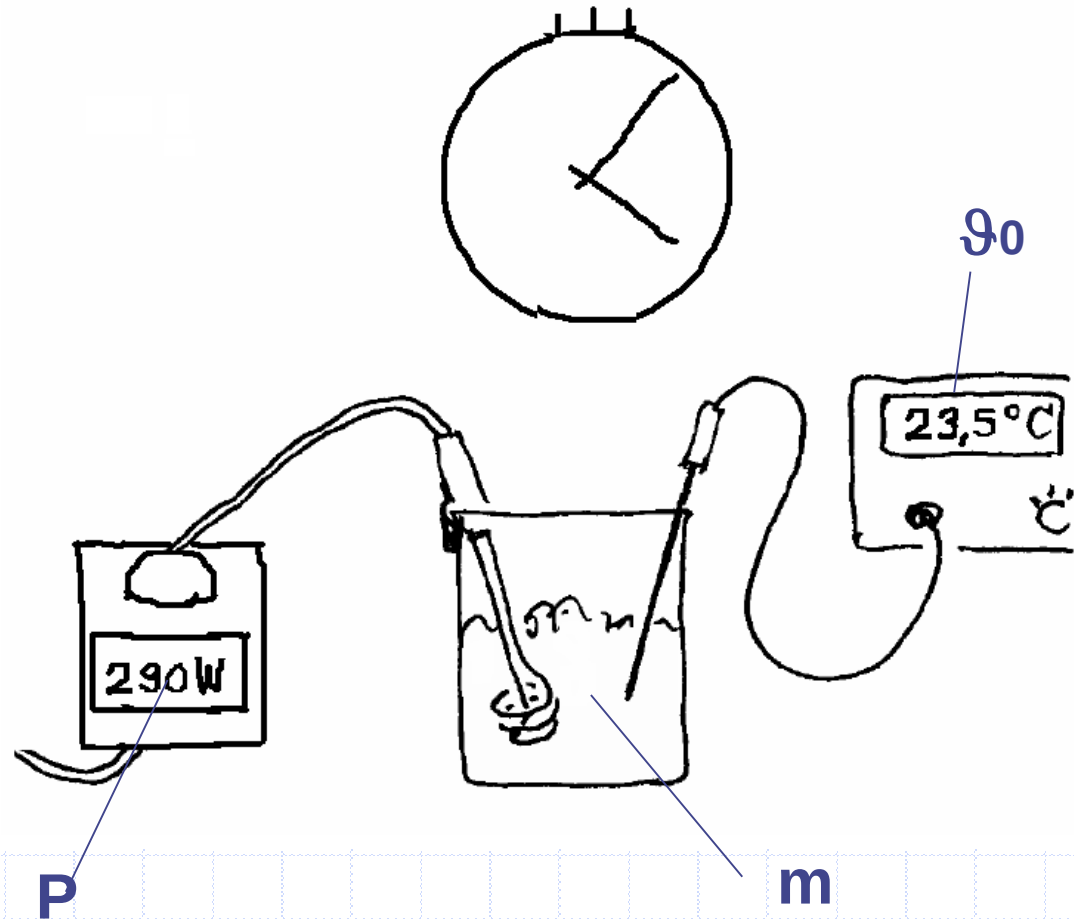
# Messung durchführen

## Vor Beginn:

- Wassermasse  $m$
- Anfangstemperatur  $\vartheta_0$
- Energiestromstärke  $P$

## Während der Messung:

In Zeitschritten  $\Delta t$  die  
Temperatur ablesen



# Messwerte

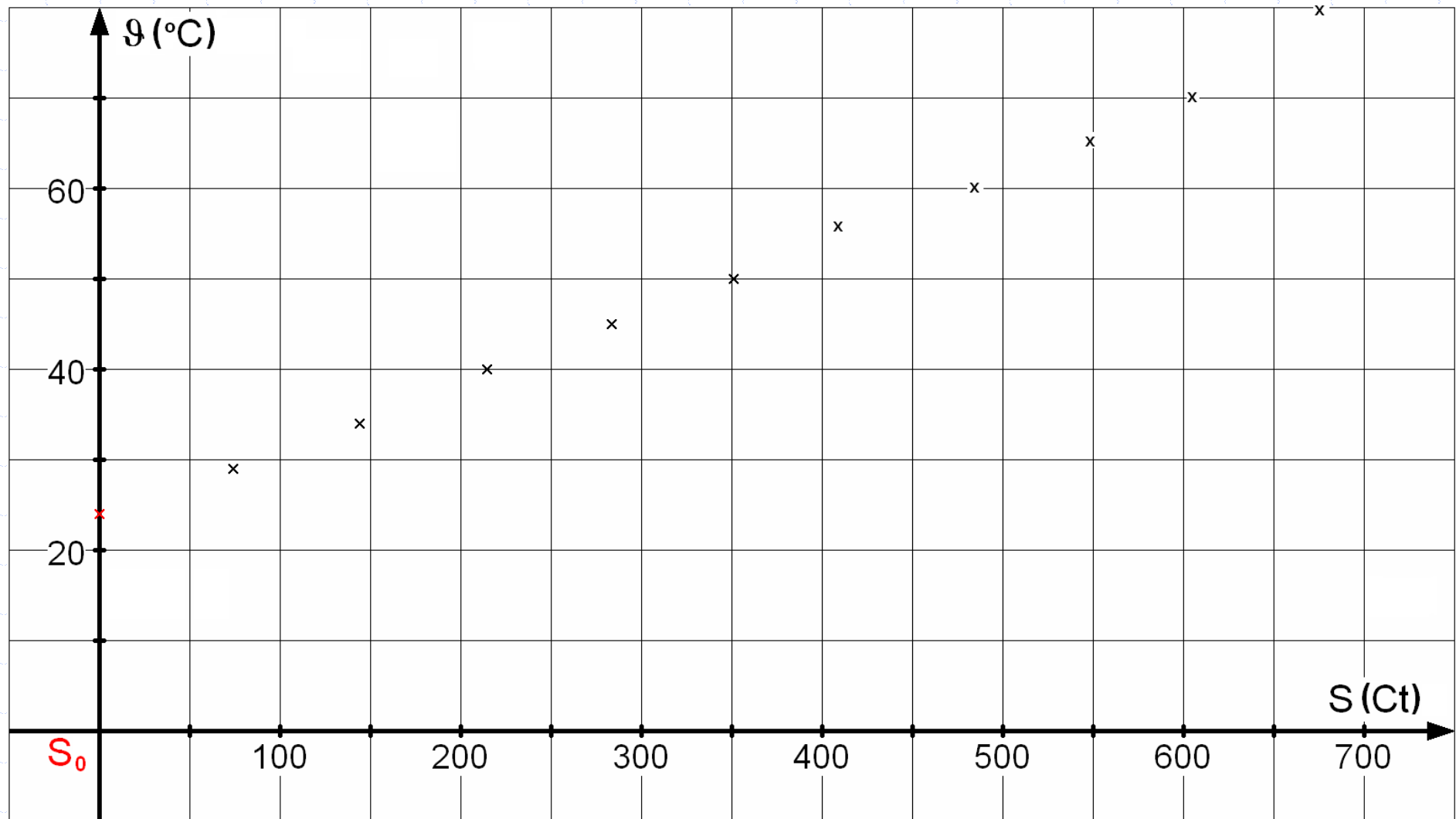
$$P = 290 \text{ W}$$

$$m = 400 \text{ g}$$

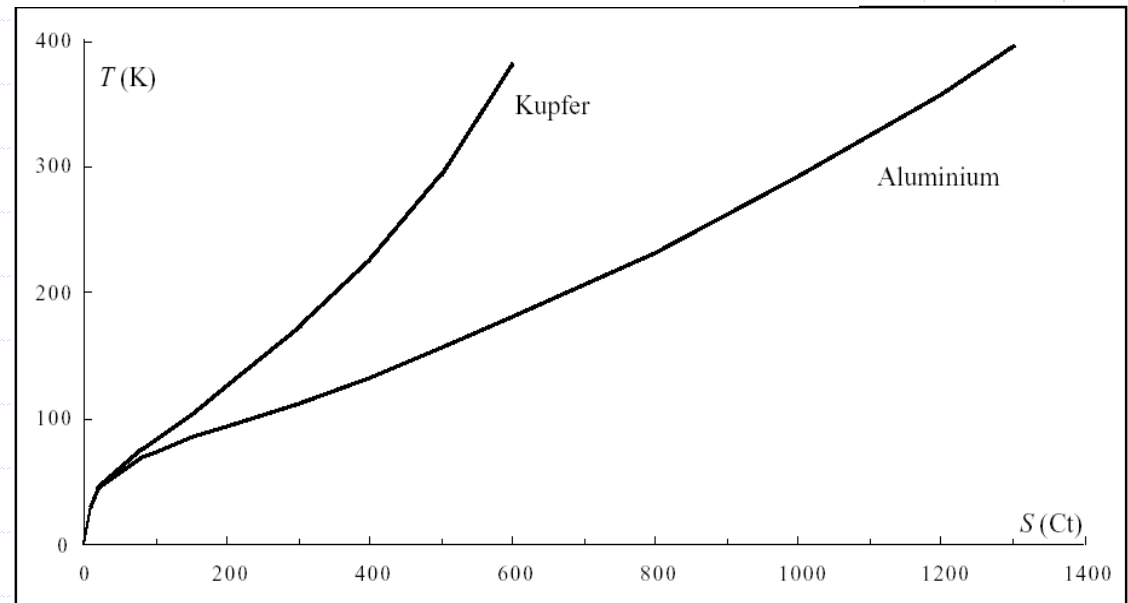
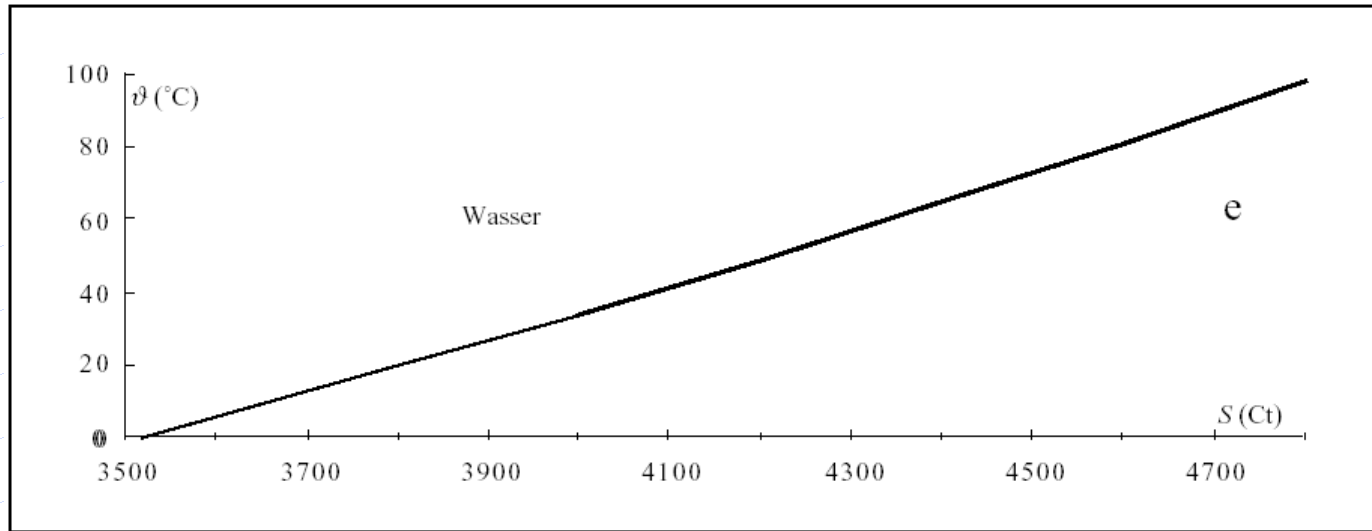
$$\vartheta_0 = 23,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

| t / s | 0 | 30 | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 | 210 | 240 | 270 | 300 |
|-------|---|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|       |   |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |
|       |   |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |
|       |   |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |
|       |   |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |
|       |   |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |

# Auswertung



## 11.7 Der Zusammenhang zwischen Entropieinhalt und Temperatur



# Messung der Schmelzentropie von Wasser

$$P = T \cdot I_S$$

$$I_S = \frac{P}{T}$$

$$\Delta S = I_S \cdot \Delta t$$

## Durchführung:

- Wasser von 0°C
- Eis wiegen ( $m_{\text{Eis},1}$ )
- Tauchsieder und Uhr starten
- Wattmeter ablesen
- Nach  $\Delta t$  Uhr und Tauchsieder ausschalten
- Eis wiegen ( $m_{\text{Eis},2}$ )



## Auswertung der Messung

$$P = 292W \quad \Delta t = 120s$$

$$m_{Eis} = m_{Eis,1} - m_{Eis,2} = 278g - 180g = 98g$$

$$I_S = \frac{P}{T} = \frac{292W}{273,15K} = 1,07 \frac{Ct}{s}$$

$$\Delta S_{0,098kg} = I_S \cdot \Delta t = 1,07 \frac{Ct}{s} \cdot 120s = 128,4Ct$$

$$\Delta S_{1kg} = \frac{\Delta S_{0,098kg}}{0,098} = 1310Ct$$

$$\Delta S_{1kg, Literatur} = 1230Ct$$

# Messung der Verdampfungsentropie von Wasser

$$P = T \cdot I_S$$

$$I_S = \frac{P}{T}$$

$$\Delta S = I_S \cdot \Delta t$$

## Durchführung:

- Wasser mit Tauchsieder auf 100°C erhitzen
- Wassermenge ablesen ( $m_{\text{Wasser},1}$ )
- Uhr starten
- Wattmeter ablesen
- Nach  $\Delta t$  Uhr und Tauchsieder ausschalten
- Wassermenge ablesen ( $m_{\text{Wasser},2}$ )



## Auswertung der Messung

$$P = 540W \quad \Delta t = 300s$$

$$m_{\text{Wasser}} = m_{\text{Wasser},1} - m_{\text{Wasser},2} = 574g - 503g = 71g$$

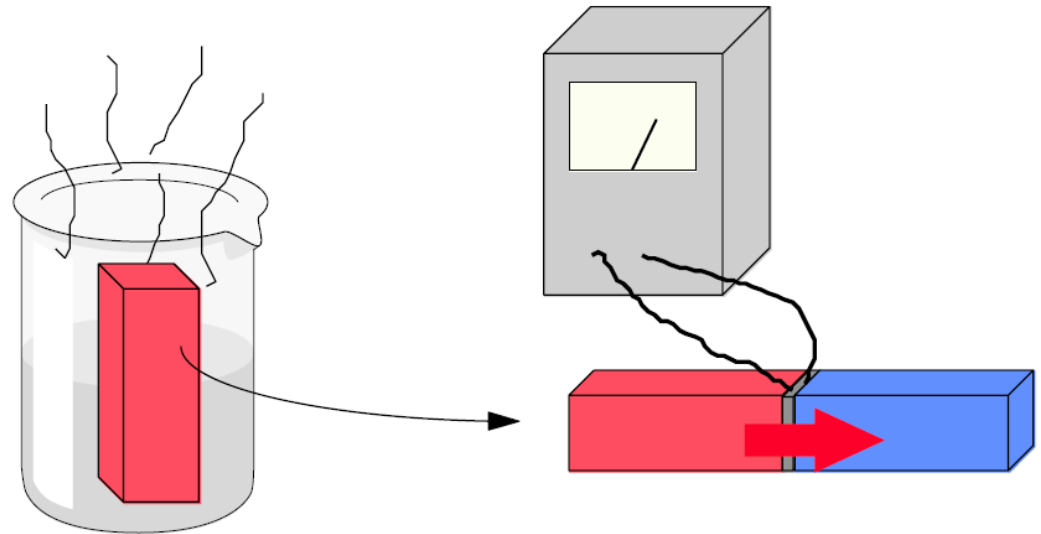
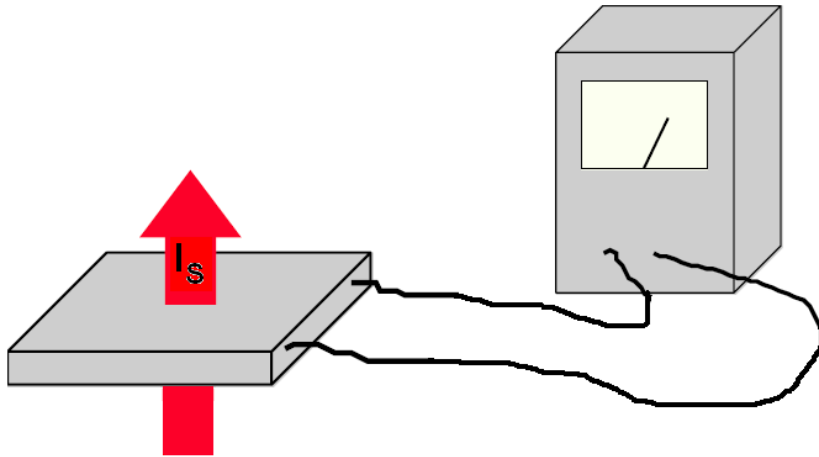
$$I_S = \frac{P}{T} = \frac{540W}{373,15K} = 1,45 \frac{Ct}{s}$$

$$\Delta S_{0,071kg} = I_S \cdot \Delta t = 1,45 \frac{Ct}{s} \cdot 300s = 435Ct$$

$$\Delta S_{1kg} = \frac{\Delta S_{0,071kg}}{0,071} = 6126,7Ct \quad \Delta S_{1kg,Literatur} = 6051,2Ct$$



# Messung von Entropiestromstärken

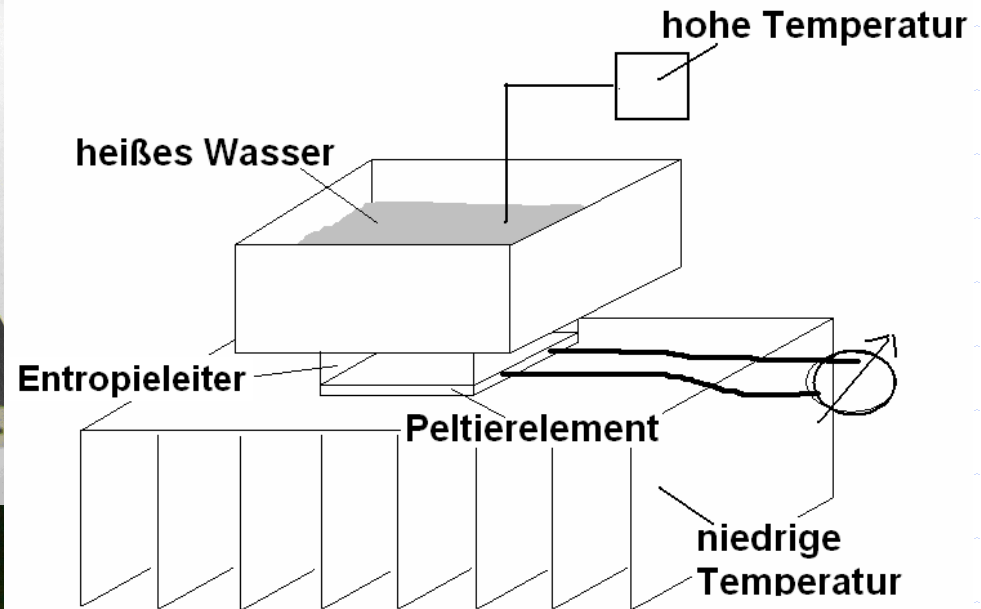
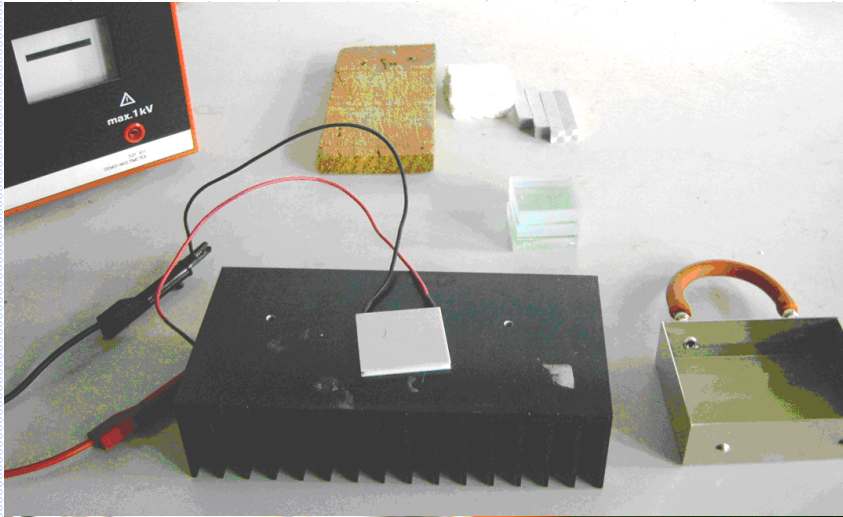


## Messung von Entropiestromstärken mit dem Peltierelement



VR

# Messung der Abhängigkeiten von Entropiestromstärken

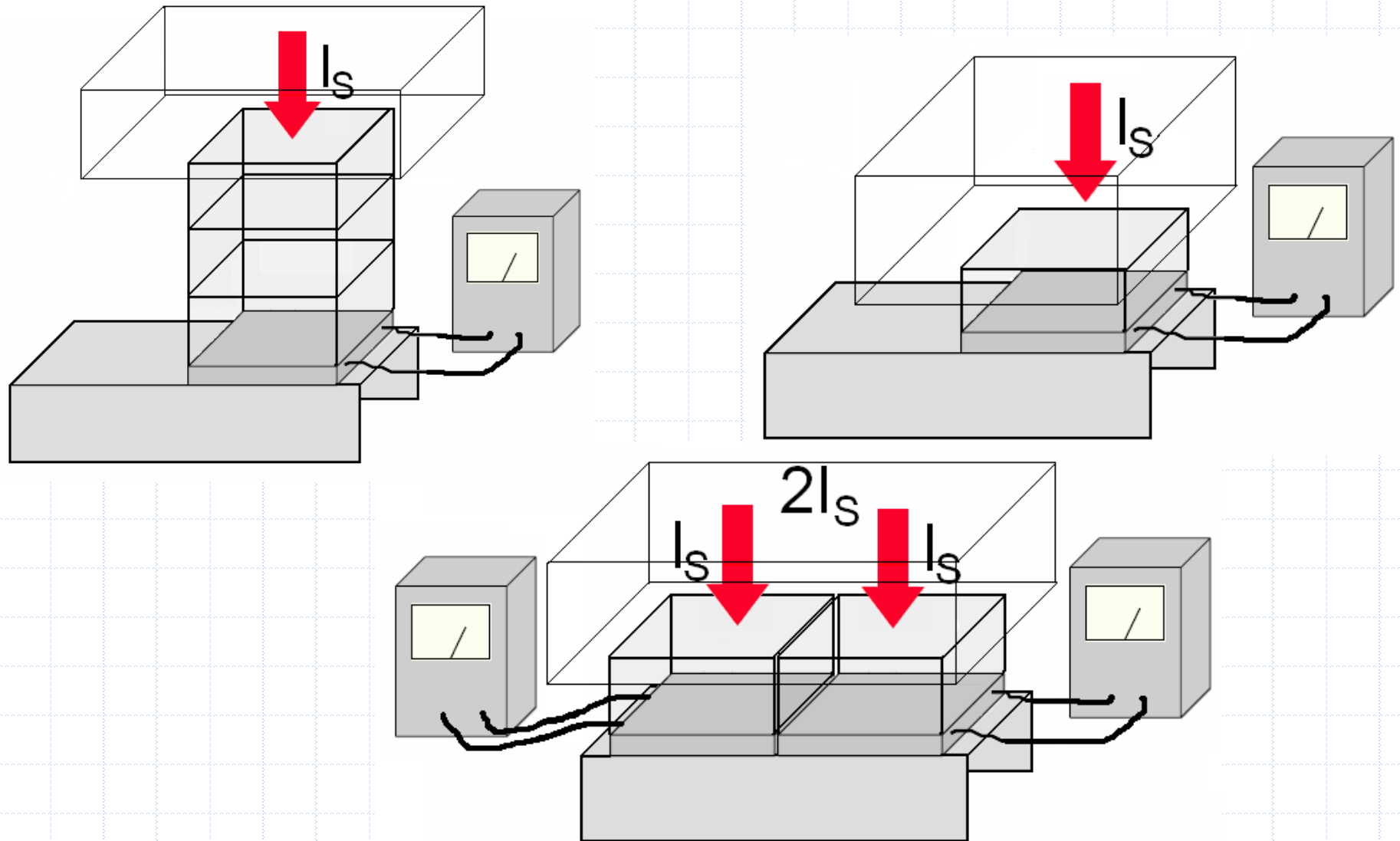


**Variation der Temperaturdifferenz**

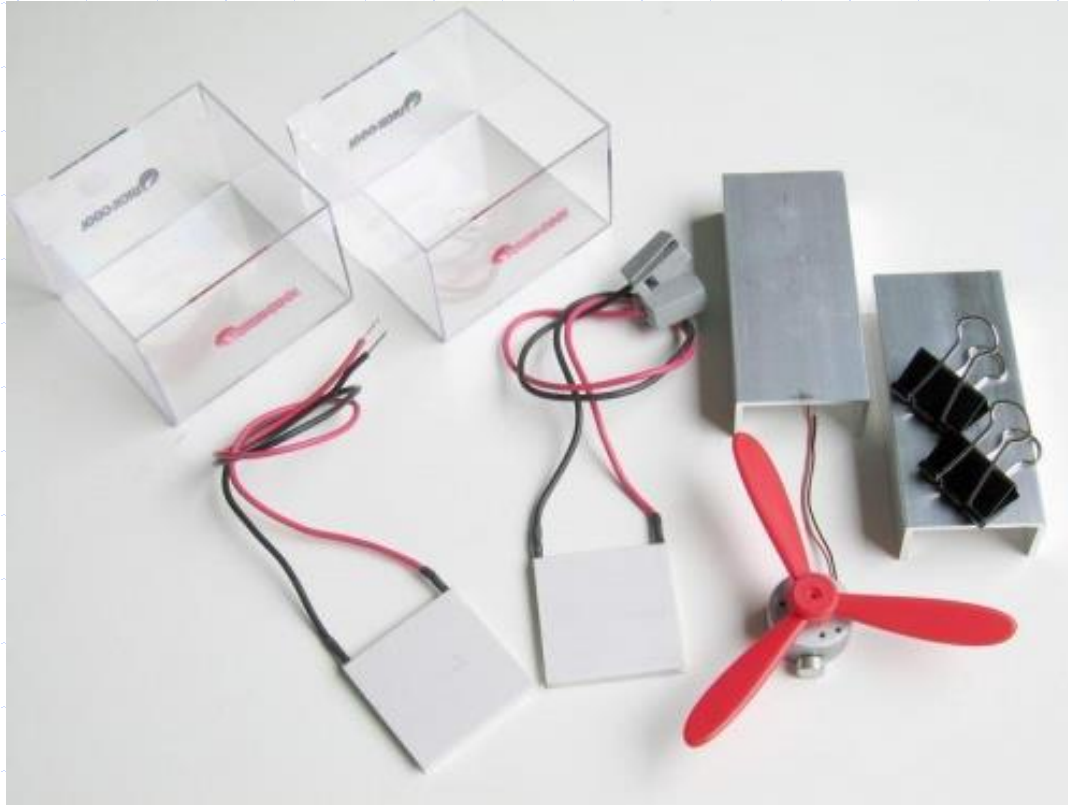
**Variation des Entropieleiters**

- Länge
- Querschnittsfläche
- Material

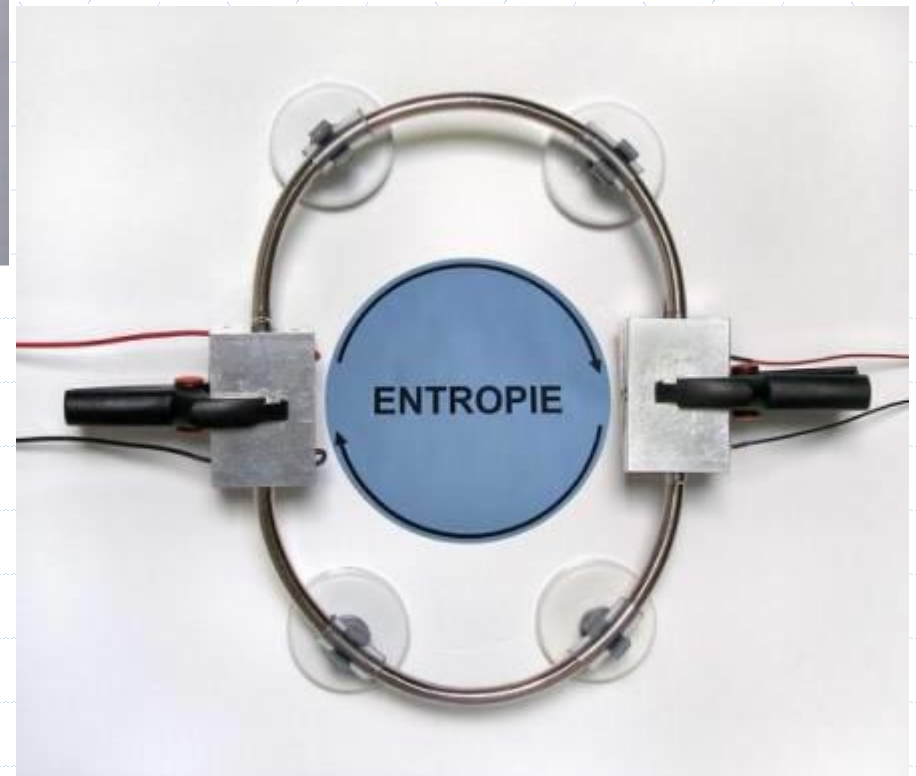
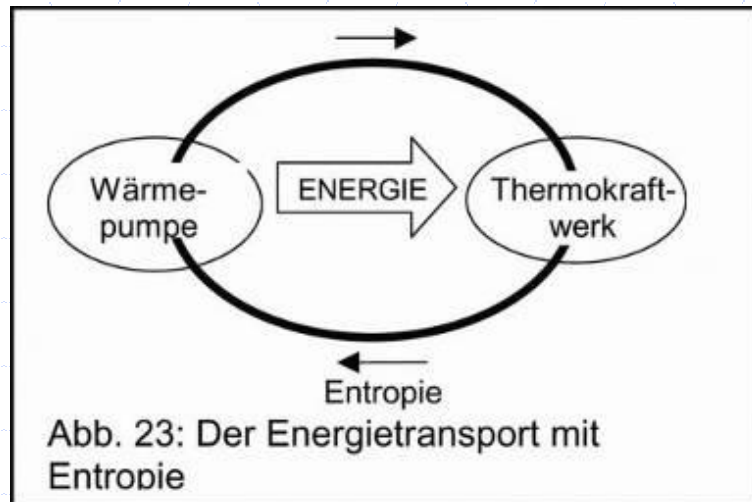
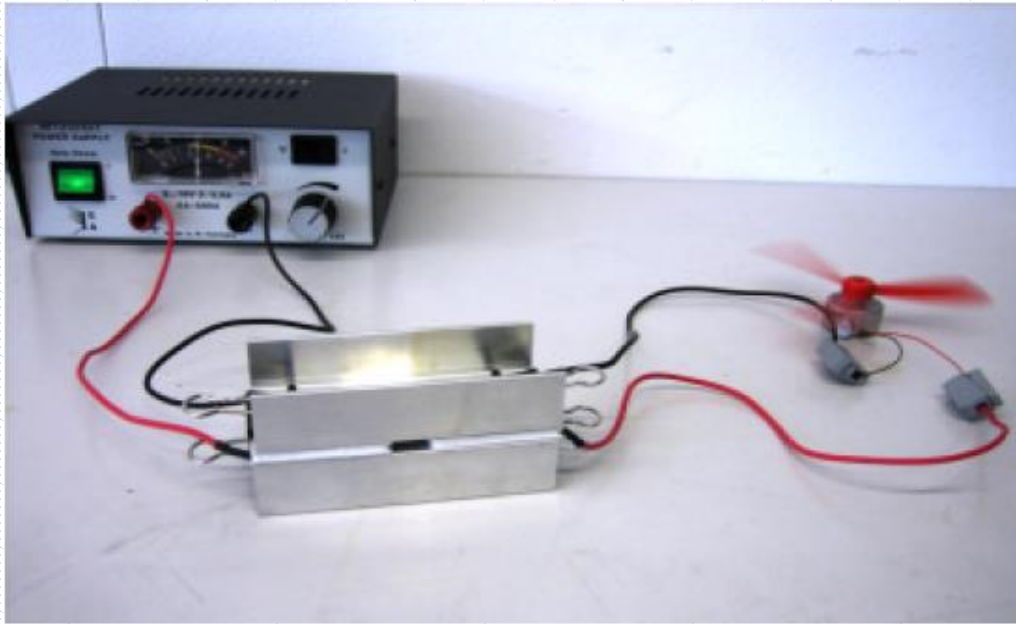
## Abhängigkeiten der Entropiestromstärke



# Modell Wärmekraftwerk



## Thermischer Energieträger Stromkreislauf



Vielen Dank für Ihr Interesse