

# Berechnungshilfe Thermodynamik I

↓ ----- Ideales Gas? ----- ↓

**ja, wenn:** „ideales Gas“  
„perfektes Gas“  
„Luft“

**nein:** realer Stoff (z.B. Wasser, ohne Luft)

**dann:**  $p \cdot V = m \cdot R \cdot T$

↓ ----- Nassdampf? \* ----- ↓

↓ ----- perfektes Gas? ----- ↓

**ja**

**nein**

$$\Delta U = m \cdot c_v \cdot \Delta T$$

$$\Delta H = m \cdot c_p \cdot \Delta T$$

$$\Delta U = m \cdot \int_{T_1}^{T_2} c_v dT$$

$$\Delta H = m \cdot \int_{T_1}^{T_2} c_p dT$$



**Spezialfall:**  
„feuchte Luft“

**Lineare Interpolation:**

$$y = \frac{x - x_2}{x_1 - x_2} \cdot (y_1 - y_2) + y_2$$

x...Größe 1 zugehörig zu ges. Größe y...gesuchte Größe  
 x<sub>1</sub>...Größe 1 unterer Wert      y<sub>1</sub>... Größe 2 unterer Wert  
 x<sub>2</sub>...Größe 1 oberer Wert      y<sub>2</sub>... Größe 2 oberer Wert

**ja, wenn:**  
 $v' \leq v \leq v''$     wenn eine  
 $s' \leq s \leq s''$     Bedingung  
 $h' \leq h \leq h''$     erfüllt, sind  
 $0 \leq x \leq 1$       alle erfüllt

**dann:**  
 $v = v' + x (v'' - v')$   
 $h = h' + x (h'' - h')$   
 $s = s' + x (s'' - s')$

Werte für ' und '' aus geeigneter Tabelle, z.B. hinten im Übungsheft

$$x = \frac{v - v'}{v'' - v'} \text{ analog für } h, s$$

**nein**

↓ ----- überhitzter Wasserdampf? ----- ↓

**ja, wenn:**

$v > v''$   
 $s > s''$   
 $h > h''$

**dann:**  
 Werte aus Tabelle  
 „überhitzer Dampf“

**nein**

unterkühlte Flüssigkeit  
 $v = v' (T)$   
 $h = h' (T)$   
 $s = s' (T)$

**oder:**  
 $\Delta v = 0 \rightarrow$  inkompress.  
**energetisch ideal:**  
 $\Delta u = c_v \cdot \Delta t$   
 $\Delta h = c_p \cdot \Delta t$   
 $c_p = c_v$

\* Gemisch aus (untereinander im Gleichgewicht stehender) siedender Flüssigkeit (als Tröpfchen in der Strömung oder „Pfütze“ im ruhendem Gefäß) und trocken gesättigten Dampf (Gas)