



## Formeln Beispiele mit Einheiten

## Liste von 86 Wichtig Psychrometrie Formeln

### 1) Bypass-Faktor Formeln

#### 1.1) Bypass-Faktor der Heizschlange Formel

Formel

$$\text{BPF} = \exp\left(-\frac{U \cdot A_c}{m_{\text{air}} \cdot c}\right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.8803 = \exp\left(-\frac{50 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \cdot 64 \text{ m}^2}{6 \text{ kg} \cdot 4.184 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}}\right)$$

Formel auswerten

#### 1.2) Bypass-Faktor der KÜHLSchlange Formel

Formel

$$\text{BPF} = \exp\left(-\frac{U \cdot A_c}{m_{\text{air}} \cdot c}\right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.8803 = \exp\left(-\frac{50 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \cdot 64 \text{ m}^2}{6 \text{ kg} \cdot 4.184 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}}\right)$$

Formel auswerten

#### 1.3) Effizienz der KÜHLSchlange Formel

Formel

$$\eta = \frac{T_i - T_f}{T_i - T_c}$$

Beispiel mit Einheiten

$$16 = \frac{105 \text{ K} - 345 \text{ K}}{105 \text{ K} - 120 \text{ K}}$$

Formel auswerten

#### 1.4) Effizienz der KÜHLSchlange bei gegebenem Bypass-Faktor Formel

Formel

$$\eta = 1 - \text{BPF}$$

Beispiel

$$0.15 = 1 - 0.85$$

Formel auswerten

#### 1.5) Feuchtkugeldepression Formel

Formel

$$\text{WBD} = t_{\text{db}} - T_w$$

Beispiel

$$96 = 110 - 14$$

Formel auswerten

#### 1.6) Gesamtwärmeübertragungskoeffizient bei gegebenem Bypass-Faktor Formel

Formel

$$U = -\frac{\ln(\text{BPF}) \cdot m_{\text{air}} \cdot c}{A_c}$$

Beispiel mit Einheiten

$$63.7481 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} = -\frac{\ln(0.85) \cdot 6 \text{ kg} \cdot 4.184 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}}{64 \text{ m}^2}$$

Formel auswerten



## 1.7) LMTD der Spule bei gegebenem Bypass-Faktor Formel

Formel

$$\Delta T_m = \frac{T_f - T_i}{\ln\left(\frac{1}{\text{BPF}}\right)}$$

Beispiel mit Einheiten

$$1476.7511 = \frac{345\text{K} - 105\text{K}}{\ln\left(\frac{1}{0.85}\right)}$$

Formel auswerten 

## 1.8) Masse der über die Spule strömenden Luft bei gegebenem Bypass-Faktor Formel

Formel

$$m_{\text{air}} = - \left( \frac{U \cdot A_c}{c \cdot \ln(\text{BPF})} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$4.706\text{kg} = - \left( \frac{50\text{W/m}^2\text{K} \cdot 64\text{m}^2}{4.184\text{kJ/kgK} \cdot \ln(0.85)} \right)$$

Formel auswerten 

## 1.9) Oberfläche der Spule bei gegebenem Bypass-Faktor Formel

Formel

$$A_c = - \frac{\ln(\text{BPF}) \cdot m_{\text{air}} \cdot c}{U}$$

Beispiel mit Einheiten

$$81.5975\text{m}^2 = - \frac{\ln(0.85) \cdot 6\text{kg} \cdot 4.184\text{kJ/kgK}}{50\text{W/m}^2\text{K}}$$

Formel auswerten 

## 1.10) Sensible Wärme, die von der Spule unter Verwendung des Bypass-Faktors abgegeben wird Formel

Formel

$$SH = \frac{U \cdot A_c \cdot (T_f - T_i)}{\ln\left(\frac{1}{\text{BPF}}\right)}$$

Beispiel mit Einheiten

$$4.7\text{E}+6\text{J} = \frac{50\text{W/m}^2\text{K} \cdot 64\text{m}^2 \cdot (345\text{K} - 105\text{K})}{\ln\left(\frac{1}{0.85}\right)}$$

Formel auswerten 

## 1.11) Wirkungsgrad der Heizschlange Formel

Formel

$$\eta = \frac{T_f - T_i}{T_c - T_i}$$

Beispiel mit Einheiten

$$16 = \frac{345\text{K} - 105\text{K}}{120\text{K} - 105\text{K}}$$

Formel auswerten 

## 1.12) Wirkungsgrad der Heizspirale bei gegebenem Bypass-Faktor Formel

Formel

$$\eta = 1 - \text{BPF}$$

Beispiel

$$0.15 = 1 - 0.85$$

Formel auswerten 

## 2) Sättigungsgrad Formeln

### 2.1) Gesamtdruck der feuchten Luft bei gegebenem Sättigungsgrad Formel

Formel

$$p_t = \frac{(S - 1) \cdot p_s \cdot p_v}{S \cdot p_s - p_v}$$

Beispiel mit Einheiten

$$104.4976\text{Bar} = \frac{(0.2 - 1) \cdot 91\text{Bar} \cdot 60\text{Bar}}{0.2 \cdot 91\text{Bar} - 60\text{Bar}}$$

Formel auswerten 



## 2.2) Partialdruck von Wasserdampf in gesättigter Luft bei gegebenem Sättigungsgrad Formel



Formel

$$p_s = \left( \frac{1}{p_t} + \frac{S}{p_v} \cdot \left( 1 - \frac{p_v}{p_t} \right) \right)^{-1}$$

Beispiel mit Einheiten

$$88.2353 \text{ Bar} = \left( \frac{1}{100 \text{ Bar}} + \frac{0.2}{60 \text{ Bar}} \cdot \left( 1 - \frac{60 \text{ Bar}}{100 \text{ Bar}} \right) \right)^{-1}$$

Formel auswerten

## 2.3) Sättigungsgrad bei relativer Luftfeuchtigkeit Formel

Formel

$$S = \Phi \cdot \frac{1 - \frac{p_s}{p_t}}{1 - \frac{\Phi \cdot p_s}{p_t}}$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.1264 = 0.616523 \cdot \frac{1 - \frac{91 \text{ Bar}}{100 \text{ Bar}}}{1 - \frac{0.616523 \cdot 91 \text{ Bar}}{100 \text{ Bar}}}$$

Formel auswerten

## 2.4) Sättigungsgrad bei spezifischer Luftfeuchtigkeit Formel

Formel

$$S = \frac{\omega}{\omega_s}$$

Beispiel

$$0.2632 = \frac{0.25}{0.95}$$

Formel auswerten

## 2.5) Sättigungsgrad bei Wasserdampfpartialdruck Formel

Formel

$$S = \frac{p_v}{p_s} \cdot \frac{1 - \frac{p_s}{p_t}}{1 - \frac{p_v}{p_t}}$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.1484 = \frac{60 \text{ Bar}}{91 \text{ Bar}} \cdot \frac{1 - \frac{91 \text{ Bar}}{100 \text{ Bar}}}{1 - \frac{60 \text{ Bar}}{100 \text{ Bar}}}$$

Formel auswerten

## 3) Enthalpie Formeln

### 3.1) Enthalpie feuchter Luft Formel

Formel

$$h = 1.005 \cdot t_{db} + \omega \cdot (2500 + 1.9 \cdot t_{db})$$

Beispiel mit Einheiten

$$787.8 \text{ kJ/kg} = 1.005 \cdot 110 + 0.25 \cdot (2500 + 1.9 \cdot 110)$$

Formel auswerten

### 3.2) Enthalpie trockener Luft Formel

Formel

$$h_{dry} = 1.005 \cdot t_{db}$$

Beispiel mit Einheiten

$$110.55 \text{ kJ/kg} = 1.005 \cdot 110$$

Formel auswerten



### 3.3) Spezifische Enthalpie von Wasserdampf Formel ↻

Formel

$$h_{\text{dry}} = 2500 + 1.9 \cdot t_{\text{db}}$$

Beispiel mit Einheiten

$$2709 \text{ kJ/kg} = 2500 + 1.9 \cdot 110$$

Formel auswerten ↻

### 3.4) Spezifische Luftfeuchtigkeit bei Enthalpie feuchter Luft Formel ↻

Formel

$$\omega = \frac{h - 1.005 \cdot t_{\text{db}}}{2500 + 1.9 \cdot t_{\text{db}}}$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.9928 = \frac{2800 \text{ kJ/kg} - 1.005 \cdot 110}{2500 + 1.9 \cdot 110}$$

Formel auswerten ↻

### 3.5) Trockentemperatur bei gegebener Enthalpie feuchter Luft Formel ↻

Formel

$$t_{\text{db}} = \frac{h - 2500 \cdot \omega}{1.005 + 1.9 \cdot \omega}$$

Beispiel mit Einheiten

$$1469.5946 = \frac{2800 \text{ kJ/kg} - 2500 \cdot 0.25}{1.005 + 1.9 \cdot 0.25}$$

Formel auswerten ↻

### 3.6) Enthalpie der gesättigten Luft Formeln ↻

#### 3.6.1) Arbeiten während der isentropischen Kompression (pro kg Kältemittel) Formel ↻

Formel

$$w = h_2 - h_1$$

Beispiel mit Einheiten

$$20 \text{ kJ} = 280 \text{ kJ/kg} - 260 \text{ kJ/kg}$$

Formel auswerten ↻

#### 3.6.2) Enthalpie an Punkt 1 bei gegebener Flüssigkeitsenthalpie an Punkt 1 Formel ↻

Formel

$$h_1 = h_{f1} + x_1 \cdot h_{fg}$$

Beispiel mit Einheiten

$$200 \text{ kJ/kg} = 100 \text{ kJ/kg} + 0.1 \cdot 1000 \text{ kJ/kg}$$

Formel auswerten ↻

#### 3.6.3) Enthalpie bei Punkt 2 Formel ↻

Formel

$$h_2 = h_{f2} + (x_2 \cdot h_{fg})$$

Beispiel mit Einheiten

$$350 \text{ kJ/kg} = 150 \text{ kJ/kg} + (0.2 \cdot 1000 \text{ kJ/kg})$$

Formel auswerten ↻

#### 3.6.4) Enthalpie bei Punkt 4 bei gegebener Flüssigkeitsenthalpie bei Punkt 4 Formel ↻

Formel

$$h_4 = h_{f4} + (x_4 \cdot h_{fg})$$

Beispiel mit Einheiten

$$880 \text{ kJ/kg} = 80 \text{ kJ/kg} + (0.8 \cdot 1000 \text{ kJ/kg})$$

Formel auswerten ↻

#### 3.6.5) Entropie bei Punkt 1 Formel ↻

Formel

$$s_1 = s_{f1} + \left( \frac{x_1 \cdot h_{fg}}{T_1} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$3.4 \text{ kJ/kg}^{\circ}\text{K} = 3 \text{ kJ/kg}^{\circ}\text{K} + \left( \frac{0.1 \cdot 1000 \text{ kJ/kg}}{250 \text{ K}} \right)$$

Formel auswerten ↻



### 3.6.6) Entropie bei Punkt 2 Formel ↻

Formel

$$s_2 = s_{f2} + \left( \frac{x_2 \cdot h_{fg}}{T_2} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$7.4444 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K} = 7 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K} + \left( \frac{0.2 \cdot 1000 \text{ kJ/kg}}{450 \text{ K}} \right)$$

Formel auswerten ↻

### 3.6.7) Kühleffekt (für gegebenes $h_1$ und $h_4$ ) Formel ↻

Formel

$$R_E = h_1 - h_4$$

Beispiel mit Einheiten

$$80 \text{ kJ/kg} = 260 \text{ kJ/kg} - 180 \text{ kJ/kg}$$

Formel auswerten ↻

### 3.6.8) Kühleffekt bei gegebener Enthalpie am Einlass des Kompressors und Auslass des Kondensators Formel ↻

Formel

$$R_E = h_1 - hf_3$$

Beispiel mit Einheiten

$$224 \text{ kJ/kg} = 260 \text{ kJ/kg} - 36 \text{ kJ/kg}$$

Formel auswerten ↻

### 3.6.9) Leistungszahl bei gegebener Enthalpie des flüssigen Kältemittels, das den Verflüssiger verlässt ( $hf_3$ ) Formel ↻

Formel

$$\text{COP}_{\text{theoretical}} = \frac{h_1 - hf_3}{h_2 - h_1}$$

Beispiel mit Einheiten

$$11.2 = \frac{260 \text{ kJ/kg} - 36 \text{ kJ/kg}}{280 \text{ kJ/kg} - 260 \text{ kJ/kg}}$$

Formel auswerten ↻

### 3.6.10) Theoretischer Dampfkompessionszyklus mit Nassdampf nach der Kompression Formeln ↻

#### 3.6.10.1) Enthalpie an Punkt 1 bei gegebener Flüssigkeitsenthalpie an Punkt 1 Formel ↻

Formel

$$h_1 = hf_1 + x_1 \cdot h_{fg}$$

Beispiel mit Einheiten

$$200 \text{ kJ/kg} = 100 \text{ kJ/kg} + 0.1 \cdot 1000 \text{ kJ/kg}$$

Formel auswerten ↻

#### 3.6.10.2) Enthalpie bei Punkt 2 Formel ↻

Formel

$$h_2 = hf_2 + (x_2 \cdot h_{fg})$$

Beispiel mit Einheiten

$$350 \text{ kJ/kg} = 150 \text{ kJ/kg} + (0.2 \cdot 1000 \text{ kJ/kg})$$

Formel auswerten ↻

#### 3.6.10.3) Enthalpie bei Punkt 4 bei gegebener Flüssigkeitsenthalpie bei Punkt 4 Formel ↻

Formel

$$h_4 = hf_4 + (x_4 \cdot h_{fg})$$

Beispiel mit Einheiten

$$880 \text{ kJ/kg} = 80 \text{ kJ/kg} + (0.8 \cdot 1000 \text{ kJ/kg})$$

Formel auswerten ↻



### 3.6.10.4) Entropie bei Punkt 1 Formel

Formel

$$s_1 = s_{f1} + \left( \frac{x_1 \cdot h_{fg}}{T_1} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$3.4 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K} = 3 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K} + \left( \frac{0.1 \cdot 1000 \text{ kJ/kg}}{250 \text{ K}} \right)$$

Formel auswerten 

### 3.6.10.5) Entropie bei Punkt 2 Formel

Formel

$$s_2 = s_{f2} + \left( \frac{x_2 \cdot h_{fg}}{T_2} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$7.4444 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K} = 7 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K} + \left( \frac{0.2 \cdot 1000 \text{ kJ/kg}}{450 \text{ K}} \right)$$

Formel auswerten 

### 3.6.10.6) Kühleffekt (für gegebenes h1 und h4) Formel

Formel

$$R_E = h_1 - h_4$$

Beispiel mit Einheiten

$$80 \text{ kJ/kg} = 260 \text{ kJ/kg} - 180 \text{ kJ/kg}$$

Formel auswerten 

### 3.6.10.7) Kühleffekt bei gegebener Enthalpie am Einlass des Kompressors und Auslass des Kondensators Formel

Formel

$$R_E = h_1 - hf_3$$

Beispiel mit Einheiten

$$224 \text{ kJ/kg} = 260 \text{ kJ/kg} - 36 \text{ kJ/kg}$$

Formel auswerten 

### 3.6.10.8) Leistungszahl bei gegebener Enthalpie des flüssigen Kältemittels, das den Verflüssiger verlässt (hf3) Formel

Formel

$$\text{COP}_{\text{theoretical}} = \frac{h_1 - hf_3}{h_2 - h_1}$$

Beispiel mit Einheiten

$$11.2 = \frac{260 \text{ kJ/kg} - 36 \text{ kJ/kg}}{280 \text{ kJ/kg} - 260 \text{ kJ/kg}}$$

Formel auswerten 

### 3.6.11) Theoretischer Dampfkompansionszyklus mit überhitztem Dampf nach der Kompression Formeln

#### 3.6.11.1) Enthalpie an Punkt 1 bei gegebener Flüssigkeitsenthalpie an Punkt 1 Formel

Formel

$$h_1 = hf_1 + x_1 \cdot h_{fg}$$

Beispiel mit Einheiten

$$200 \text{ kJ/kg} = 100 \text{ kJ/kg} + 0.1 \cdot 1000 \text{ kJ/kg}$$

Formel auswerten 

#### 3.6.11.2) Enthalpie bei Punkt 2 Formel

Formel

$$h_2 = hf_2 + (x_2 \cdot h_{fg})$$

Beispiel mit Einheiten

$$350 \text{ kJ/kg} = 150 \text{ kJ/kg} + (0.2 \cdot 1000 \text{ kJ/kg})$$

Formel auswerten 



### 3.6.11.3) Enthalpie bei Punkt 4 bei gegebener Flüssigkeitsenthalpie bei Punkt 4 Formel

Formel

$$h_4 = h_{f4} + (x_4 \cdot h_{fg})$$

Beispiel mit Einheiten

$$880 \text{ kJ/kg} = 80 \text{ kJ/kg} + (0.8 \cdot 1000 \text{ kJ/kg})$$

Formel auswerten 

### 3.6.11.4) Entropie bei Punkt 1 Formel

Formel

$$s_1 = s_{f1} + \left( \frac{x_1 \cdot h_{fg}}{T_1} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$3.4 \text{ kJ/kg}^{\circ}\text{K} = 3 \text{ kJ/kg}^{\circ}\text{K} + \left( \frac{0.1 \cdot 1000 \text{ kJ/kg}}{250 \text{ K}} \right)$$

Formel auswerten 

### 3.6.11.5) Entropie bei Punkt 2 Formel

Formel

$$s_2 = s_{f2} + \left( \frac{x_2 \cdot h_{fg}}{T_2} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$7.4444 \text{ kJ/kg}^{\circ}\text{K} = 7 \text{ kJ/kg}^{\circ}\text{K} + \left( \frac{0.2 \cdot 1000 \text{ kJ/kg}}{450 \text{ K}} \right)$$

Formel auswerten 

### 3.6.11.6) Kühleffekt (für gegebenes h1 und h4) Formel

Formel

$$R_E = h_1 - h_4$$

Beispiel mit Einheiten

$$80 \text{ kJ/kg} = 260 \text{ kJ/kg} - 180 \text{ kJ/kg}$$

Formel auswerten 

### 3.6.11.7) Kühleffekt bei gegebener Enthalpie am Einlass des Kompressors und Auslass des Kondensators Formel

Formel

$$R_E = h_1 - hf_3$$

Beispiel mit Einheiten

$$224 \text{ kJ/kg} = 260 \text{ kJ/kg} - 36 \text{ kJ/kg}$$

Formel auswerten 

### 3.6.11.8) Leistungszahl bei gegebener Enthalpie des flüssigen Kältemittels, das den Verflüssiger verlässt (hf3) Formel

Formel

$$\text{COP}_{\text{theoretical}} = \frac{h_1 - hf_3}{h_2 - h_1}$$

Beispiel mit Einheiten

$$11.2 = \frac{260 \text{ kJ/kg} - 36 \text{ kJ/kg}}{280 \text{ kJ/kg} - 260 \text{ kJ/kg}}$$

Formel auswerten 

### 3.6.12) Theoretischer Dampfkompansionszyklus mit überhitztem Dampf vor der Kompression Formeln

#### 3.6.12.1) Enthalpie an Punkt 1 bei gegebener Flüssigkeitsenthalpie an Punkt 1 Formel

Formel

$$h_1 = h_{f1} + x_1 \cdot h_{fg}$$

Beispiel mit Einheiten

$$200 \text{ kJ/kg} = 100 \text{ kJ/kg} + 0.1 \cdot 1000 \text{ kJ/kg}$$

Formel auswerten 



### 3.6.12.2) Enthalpie bei Punkt 2 Formel

Formel

$$h_2 = h_{f2} + (x_2 \cdot h_{fg})$$

Beispiel mit Einheiten

$$350 \text{ kJ/kg} = 150 \text{ kJ/kg} + (0.2 \cdot 1000 \text{ kJ/kg})$$

Formel auswerten 

### 3.6.12.3) Enthalpie bei Punkt 4 bei gegebener Flüssigkeitsenthalpie bei Punkt 4 Formel

Formel

$$h_4 = h_{f4} + (x_4 \cdot h_{fg})$$

Beispiel mit Einheiten

$$880 \text{ kJ/kg} = 80 \text{ kJ/kg} + (0.8 \cdot 1000 \text{ kJ/kg})$$

Formel auswerten 

### 3.6.12.4) Entropie bei Punkt 1 Formel

Formel

$$s_1 = s_{f1} + \left( \frac{x_1 \cdot h_{fg}}{T_1} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$3.4 \text{ kJ/kg}^{\circ}\text{K} = 3 \text{ kJ/kg}^{\circ}\text{K} + \left( \frac{0.1 \cdot 1000 \text{ kJ/kg}}{250 \text{ K}} \right)$$

Formel auswerten 

### 3.6.12.5) Entropie bei Punkt 2 Formel

Formel

$$s_2 = s_{f2} + \left( \frac{x_2 \cdot h_{fg}}{T_2} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$7.4444 \text{ kJ/kg}^{\circ}\text{K} = 7 \text{ kJ/kg}^{\circ}\text{K} + \left( \frac{0.2 \cdot 1000 \text{ kJ/kg}}{450 \text{ K}} \right)$$

Formel auswerten 

### 3.6.12.6) Kühleffekt (für gegebenes h1 und h4) Formel

Formel

$$R_E = h_1 - h_4$$

Beispiel mit Einheiten

$$80 \text{ kJ/kg} = 260 \text{ kJ/kg} - 180 \text{ kJ/kg}$$

Formel auswerten 

### 3.6.12.7) Kühleffekt bei gegebener Enthalpie am Einlass des Kompressors und Auslass des Kondensators Formel

Formel

$$R_E = h_1 - hf_3$$

Beispiel mit Einheiten

$$224 \text{ kJ/kg} = 260 \text{ kJ/kg} - 36 \text{ kJ/kg}$$

Formel auswerten 

### 3.6.12.8) Leistungszahl bei gegebener Enthalpie des flüssigen Kältemittels, das den Verflüssiger verlässt (hf3) Formel

Formel

$$\text{COP}_{\text{theoretical}} = \frac{h_1 - hf_3}{h_2 - h_1}$$

Beispiel mit Einheiten

$$11.2 = \frac{260 \text{ kJ/kg} - 36 \text{ kJ/kg}}{280 \text{ kJ/kg} - 260 \text{ kJ/kg}}$$

Formel auswerten 





### 3.6.13) Theoretischer Dampfkompansionszyklus mit Unterkühlung oder Unterkühlung des Kältemittels Formeln

#### 3.6.13.1) Enthalpie an Punkt 1 bei gegebener Flüssigkeitsenthalpie an Punkt 1 Formel

Formel

$$h_1 = h_{f1} + x_1 \cdot h_{fg}$$

Beispiel mit Einheiten

$$200 \text{ kJ/kg} = 100 \text{ kJ/kg} + 0.1 \cdot 1000 \text{ kJ/kg}$$

Formel auswerten 

#### 3.6.13.2) Enthalpie bei Punkt 2 Formel

Formel

$$h_2 = h_{f2} + (x_2 \cdot h_{fg})$$

Beispiel mit Einheiten

$$350 \text{ kJ/kg} = 150 \text{ kJ/kg} + (0.2 \cdot 1000 \text{ kJ/kg})$$

Formel auswerten 

#### 3.6.13.3) Enthalpie bei Punkt 4 bei gegebener Flüssigkeitsenthalpie bei Punkt 4 Formel

Formel

$$h_4 = h_{f4} + (x_4 \cdot h_{fg})$$

Beispiel mit Einheiten

$$880 \text{ kJ/kg} = 80 \text{ kJ/kg} + (0.8 \cdot 1000 \text{ kJ/kg})$$

Formel auswerten 

#### 3.6.13.4) Entropie bei Punkt 1 Formel

Formel

$$s_1 = s_{f1} + \left( \frac{x_1 \cdot h_{fg}}{T_1} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$3.4 \text{ kJ/kg}^\circ\text{K} = 3 \text{ kJ/kg}^\circ\text{K} + \left( \frac{0.1 \cdot 1000 \text{ kJ/kg}}{250 \text{ K}} \right)$$

Formel auswerten 

#### 3.6.13.5) Entropie bei Punkt 2 Formel

Formel

$$s_2 = s_{f2} + \left( \frac{x_2 \cdot h_{fg}}{T_2} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$7.4444 \text{ kJ/kg}^\circ\text{K} = 7 \text{ kJ/kg}^\circ\text{K} + \left( \frac{0.2 \cdot 1000 \text{ kJ/kg}}{450 \text{ K}} \right)$$

Formel auswerten 

#### 3.6.13.6) Kühleffekt (für gegebenes h1 und h4) Formel

Formel

$$R_E = h_1 - h_4$$

Beispiel mit Einheiten

$$80 \text{ kJ/kg} = 260 \text{ kJ/kg} - 180 \text{ kJ/kg}$$

Formel auswerten 

#### 3.6.13.7) Kühleffekt bei gegebener Enthalpie am Einlass des Kompressors und Auslass des Kondensators Formel

Formel

$$R_E = h_1 - hf_3$$

Beispiel mit Einheiten

$$224 \text{ kJ/kg} = 260 \text{ kJ/kg} - 36 \text{ kJ/kg}$$

Formel auswerten 



### 3.6.13.8) Leistungszahl bei gegebener Enthalpie des flüssigen Kältemittels, das den Verflüssiger verlässt (hf3) Formel ↻

Formel

$$\text{COP}_{\text{theoretical}} = \frac{h_1 - h_{f3}}{h_2 - h_1}$$

Beispiel mit Einheiten

$$11.2 = \frac{260 \text{ kJ/kg} - 36 \text{ kJ/kg}}{280 \text{ kJ/kg} - 260 \text{ kJ/kg}}$$

Formel auswerten ↻

## 4) Enthalpie der feuchten Luft Formeln ↻

## 5) Feuchtigkeit Formeln ↻

### 5.1) Relative Luftfeuchtigkeit Formeln ↻

#### 5.1.1) Dampfpartialdruck bei relativer Luftfeuchtigkeit Formel ↻

Formel

$$p_v = \Phi \cdot p_s$$

Beispiel mit Einheiten

$$56.1036 \text{ Bar} = 0.616523 \cdot 91 \text{ Bar}$$

Formel auswerten ↻

#### 5.1.2) Relative Luftfeuchtigkeit bei gegebenem Sättigungsgrad Formel ↻

Formel

$$\Phi = \frac{S}{1 - \frac{p_s}{p_t} \cdot (1 - S)}$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.7353 = \frac{0.2}{1 - \frac{91 \text{ Bar}}{100 \text{ Bar}} \cdot (1 - 0.2)}$$

Formel auswerten ↻

#### 5.1.3) Relative Luftfeuchtigkeit bei gegebener Wasserdampfmasse Formel ↻

Formel

$$\Phi = \frac{m_v}{m_s}$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.6 = \frac{3 \text{ kg}}{5 \text{ kg}}$$

Formel auswerten ↻

#### 5.1.4) Relative Luftfeuchtigkeit bei Wasserdampfpartialdruck Formel ↻

Formel

$$\Phi = \frac{p_v}{p_s}$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.6593 = \frac{60 \text{ Bar}}{91 \text{ Bar}}$$

Formel auswerten ↻

#### 5.1.5) Sättigungsdruck von Wasserdampf bei relativer Luftfeuchtigkeit Formel ↻

Formel

$$p_s = \frac{p_v}{\Phi}$$

Beispiel mit Einheiten

$$97.32 \text{ Bar} = \frac{60 \text{ Bar}}{0.616523}$$

Formel auswerten ↻



## 5.2) Spezifische Luftfeuchtigkeit Formeln ↻

### 5.2.1) Gesamtdruck feuchter Luft bei spezifischer Luftfeuchtigkeit Formel ↻

Formel

$$p_t = p_v + \frac{0.622 \cdot p_v}{\omega}$$

Beispiel mit Einheiten

$$209.28 \text{ Bar} = 60 \text{ Bar} + \frac{0.622 \cdot 60 \text{ Bar}}{0.25}$$

Formel auswerten ↻

### 5.2.2) Maximale spezifische Luftfeuchtigkeit Formel ↻

Formel

$$\omega_{\max} = \frac{0.622 \cdot p_s}{p_t - p_s}$$

Beispiel mit Einheiten

$$6.2891 = \frac{0.622 \cdot 91 \text{ Bar}}{100 \text{ Bar} - 91 \text{ Bar}}$$

Formel auswerten ↻

### 5.2.3) Partialdruck trockener Luft bei spezifischer Luftfeuchtigkeit Formel ↻

Formel

$$p_a = \frac{0.622 \cdot p_v}{\omega}$$

Beispiel mit Einheiten

$$149.28 \text{ Bar} = \frac{0.622 \cdot 60 \text{ Bar}}{0.25}$$

Formel auswerten ↻

### 5.2.4) Spezifische Feuchtigkeit bei Wasserdampfpartialdruck Formel ↻

Formel

$$\omega = \frac{0.622 \cdot p_v}{p_t - p_v}$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.933 = \frac{0.622 \cdot 60 \text{ Bar}}{100 \text{ Bar} - 60 \text{ Bar}}$$

Formel auswerten ↻

### 5.2.5) Spezifische Luftfeuchtigkeit bei bestimmten Volumina Formel ↻

Formel

$$\omega = \frac{v_a}{v_v}$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.4 = \frac{0.02 \text{ m}^3/\text{kg}}{0.05 \text{ m}^3/\text{kg}}$$

Formel auswerten ↻

### 5.2.6) Spezifische Luftfeuchtigkeit bei gegebener Masse von Wasserdampf und trockener Luft Formel ↻

Formel

$$\omega = \frac{m_v}{m_a}$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.3 = \frac{3 \text{ kg}}{10 \text{ kg}}$$

Formel auswerten ↻

### 5.2.7) Wasserdampfpartialdruck bei spezifischer Luftfeuchtigkeit Formel ↻

Formel

$$p_v = \frac{p_t}{1 + \frac{0.622}{\omega}}$$

Beispiel mit Einheiten

$$28.6697 \text{ Bar} = \frac{100 \text{ Bar}}{1 + \frac{0.622}{0.25}}$$

Formel auswerten ↻



## 6) Druck von Wasserdampf Formeln ↻

### 6.1) Feuchtkugeltemperatur unter Verwendung der Carrier-Gleichung Formel ↻

Formel

Formel auswerten ↻

$$T_w = \frac{1544 \cdot (p_w - p_v) - t_{db} \cdot (p_t - p_w)}{1.44 \cdot (p_w - p_v) - (p_t - p_w)}$$

Beispiel mit Einheiten

$$-139.2086 = \frac{1544 \cdot (65 \text{ Bar} - 60 \text{ Bar}) - 110 \cdot (100 \text{ Bar} - 65 \text{ Bar})}{1.44 \cdot (65 \text{ Bar} - 60 \text{ Bar}) - (100 \text{ Bar} - 65 \text{ Bar})}$$

### 6.2) Gesamtdruck feuchter Luft unter Verwendung der Carrier-Gleichung Formel ↻

Formel

Formel auswerten ↻

$$p_t = \frac{(p_w - p_v) \cdot (1544 - 1.44 \cdot T_w)}{t_{db} - T_w} + p_w$$

Beispiel mit Einheiten

$$144.3667 \text{ Bar} = \frac{(65 \text{ Bar} - 60 \text{ Bar}) \cdot (1544 - 1.44 \cdot 14)}{110 - 14} + 65 \text{ Bar}$$

### 6.3) Partialdruck von Wasserdampf Formel ↻

Formel

Formel auswerten ↻

$$p_v = p_w - \frac{(p_t - p_w) \cdot (t_{db} - T_w)}{1544 - 1.44 \cdot T_w}$$

Beispiel mit Einheiten

$$62.795 \text{ Bar} = 65 \text{ Bar} - \frac{(100 \text{ Bar} - 65 \text{ Bar}) \cdot (110 - 14)}{1544 - 1.44 \cdot 14}$$

### 6.4) Sättigungsdruck entsprechend der Feuchtkugeltemperatur Formel ↻

Formel

Beispiel mit Einheiten

Formel auswerten ↻

$$p_w = \frac{p_v + p_t \cdot \left( \frac{t_{db} - T_w}{1544 - 1.44 \cdot T_w} \right)}{1 + \left( \frac{t_{db} - T_w}{1544 - 1.44 \cdot T_w} \right)}$$

$$62.3706 \text{ Bar} = \frac{60 \text{ Bar} + 100 \text{ Bar} \cdot \left( \frac{110 - 14}{1544 - 1.44 \cdot 14} \right)}{1 + \left( \frac{110 - 14}{1544 - 1.44 \cdot 14} \right)}$$



## 6.5) Trockenkugeltemperatur unter Verwendung der Carrier-Gleichung Formel ↻

Formel

$$t_{db} = \left( (p_w - p_v) \cdot \frac{1544 - 1.44 \cdot T_w}{p_t - p_w} \right) + T_w$$

Formel auswerten ↻

Beispiel mit Einheiten

$$231.6914 = \left( (65 \text{ Bar} - 60 \text{ Bar}) \cdot \frac{1544 - 1.44 \cdot 14}{100 \text{ Bar} - 65 \text{ Bar}} \right) + 14$$

## 7) Relative Luftfeuchtigkeit Formeln ↻

## 8) Spezifische Luftfeuchtigkeit Formeln ↻

## 9) Dampfdichte Formeln ↻

### 9.1) Dampfdichte Formel ↻

Formel

$$\rho_v = \frac{\omega \cdot (p_t - p_v)}{287 \cdot t_d}$$

Beispiel mit Einheiten

$$9.9552 \text{ kg/m}^3 = \frac{0.25 \cdot (100 \text{ Bar} - 60 \text{ Bar})}{287 \cdot 350 \text{ K}}$$

Formel auswerten ↻

### 9.2) Dampfpartialdruck bei Dampfdichte Formel ↻

Formel

$$p_v = p_t \cdot \left( \frac{\rho_v \cdot 287 \cdot t_d}{\omega} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$-28.576 \text{ Bar} = 100 \text{ Bar} \cdot \left( \frac{32 \text{ kg/m}^3 \cdot 287 \cdot 350 \text{ K}}{0.25} \right)$$

Formel auswerten ↻

### 9.3) Gesamtdruck feuchter Luft bei gegebener Dampfdichte Formel ↻

Formel

$$p_t = \frac{287 \cdot \rho_v \cdot t_d}{\omega} + p_v$$

Beispiel mit Einheiten

$$188.576 \text{ Bar} = \frac{287 \cdot 32 \text{ kg/m}^3 \cdot 350 \text{ K}}{0.25} + 60 \text{ Bar}$$

Formel auswerten ↻

### 9.4) Partialdruck trockener Luft bei gegebener Dampfdichte Formel ↻

Formel

$$p_a = \frac{\rho_v \cdot 287 \cdot t_d}{\omega}$$

Beispiel mit Einheiten

$$128.576 \text{ Bar} = \frac{32 \text{ kg/m}^3 \cdot 287 \cdot 350 \text{ K}}{0.25}$$

Formel auswerten ↻

### 9.5) Spezifische Feuchtigkeit bei Dampfdichte Formel ↻

Formel

$$\omega = \frac{\rho_v \cdot t_d \cdot 287}{p_t - p_v}$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.8036 = \frac{32 \text{ kg/m}^3 \cdot 350 \text{ K} \cdot 287}{100 \text{ Bar} - 60 \text{ Bar}}$$

Formel auswerten ↻



## 9.6) Trockenkugeltemperatur bei gegebener Dampfdichte Formel

Formel

$$t_d = \frac{\omega \cdot (p_t - p_v)}{287 \cdot \rho_v}$$

Beispiel mit Einheiten

$$108.885 \text{ K} = \frac{0.25 \cdot (100 \text{ Bar} - 60 \text{ Bar})}{287 \cdot 32 \text{ kg/m}^3}$$

Formel auswerten 



## In der Liste von Psychrometrie Formeln oben verwendete Variablen

- **A<sub>C</sub>** Oberfläche der Spule (Quadratmeter)
- **BPF** Bypass-Faktor
- **c** Spezifische Wärmekapazität (Kilojoule pro Kilogramm pro K)
- **COP<sup>theoretical</sup>** Theoretische Leistungszahl
- **h** Enthalpie feuchter Luft (Kilojoule pro Kilogramm)
- **h<sub>1</sub>** Enthalpie des Kältemitteldampfes bei T1 (Kilojoule pro Kilogramm)
- **h<sub>2</sub>** Enthalpie des dampfförmigen Kältemittels bei T2 (Kilojoule pro Kilogramm)
- **h<sub>4</sub>** Enthalpie des dampfförmigen Kältemittels bei T4 (Kilojoule pro Kilogramm)
- **h<sub>dry</sub>** Enthalpie trockener Luft (Kilojoule pro Kilogramm)
- **h<sub>f1</sub>** Flüssigkeitsenthalpie bei Punkt 1 (Kilojoule pro Kilogramm)
- **h<sub>f2</sub>** Flüssigkeitsenthalpie bei Punkt 2 (Kilojoule pro Kilogramm)
- **h<sub>f4</sub>** Flüssigkeitsenthalpie bei Punkt 4 (Kilojoule pro Kilogramm)
- **h<sub>fg</sub>** Latente Schmelzwärme (Kilojoule pro Kilogramm)
- **h<sub>f3</sub>** Fühlbare Wärme bei Temperatur T3 (Kilojoule pro Kilogramm)
- **m<sub>a</sub>** Masse trockener Luft (Kilogramm)
- **m<sub>air</sub>** Luftmasse (Kilogramm)
- **m<sub>s</sub>** Masse von Wasserdampf in gesättigter Luft (Kilogramm)
- **m<sub>v</sub>** Masse von Wasserdampf in feuchter Luft (Kilogramm)
- **p<sub>a</sub>** Partialdruck trockener Luft (Bar)
- **p<sub>s</sub>** Partialdruck von Wasserdampf in gesättigter Luft (Bar)
- **p<sub>t</sub>** Gesamtdruck feuchter Luft (Bar)

## Konstanten, Funktionen, Messungen, die in der Liste von Psychrometrie Formeln oben verwendet werden

- **Funktionen:** **exp**, exp(Number)  
Bei einer Exponentialfunktion ändert sich der Funktionswert bei jeder Einheitsänderung der unabhängigen Variablen um einen konstanten Faktor.
- **Funktionen:** **ln**, ln(Number)  
Der natürliche Logarithmus, auch Logarithmus zur Basis e genannt, ist die Umkehrfunktion der natürlichen Exponentialfunktion.
- **Messung:** **Gewicht** in Kilogramm (kg)  
Gewicht Einheitenumrechnung ↻
- **Messung:** **Temperatur** in Kelvin (K)  
Temperatur Einheitenumrechnung ↻
- **Messung:** **Bereich** in Quadratmeter (m<sup>2</sup>)  
Bereich Einheitenumrechnung ↻
- **Messung:** **Druck** in Bar (Bar)  
Druck Einheitenumrechnung ↻
- **Messung:** **Energie** in Joule (J), Kilojoule (KJ)  
Energie Einheitenumrechnung ↻
- **Messung:** **Verbrennungswärme (pro Masse)** in Kilojoule pro Kilogramm (kJ/kg)  
Verbrennungswärme (pro Masse) Einheitenumrechnung ↻
- **Messung:** **Spezifische Wärmekapazität** in Kilojoule pro Kilogramm pro K (kJ/kg\*K)  
Spezifische Wärmekapazität Einheitenumrechnung ↻
- **Messung:** **Hitzeübertragungskoeffizient** in Watt pro Quadratmeter pro Kelvin (W/m<sup>2</sup>\*K)  
Hitzeübertragungskoeffizient Einheitenumrechnung ↻
- **Messung:** **Dichte** in Kilogramm pro Kubikmeter (kg/m<sup>3</sup>)  
Dichte Einheitenumrechnung ↻
- **Messung:** **Bestimmtes Volumen** in Kubikmeter pro Kilogramm (m<sup>3</sup>/kg)  
Bestimmtes Volumen Einheitenumrechnung ↻
- **Messung:** **Spezifische Entropie** in Kilojoule pro Kilogramm K (kJ/kg\*K)



- $p_v$  Druck von Wasserdampf (Bar)
- $p_w$  Sättigungsdruck entsprechend WBT (Bar)
- $R_E$  Kühleffekt (Kilojoule pro Kilogramm)
- $S$  Sättigungsgrad
- $s_1$  Entropie am Punkt 1 (Kilojoule pro Kilogramm K)
- $s_2$  Entropie am Punkt 2 (Kilojoule pro Kilogramm K)
- $s_{f1}$  Flüssige Entropie bei Punkt 1 (Kilojoule pro Kilogramm K)
- $s_{f2}$  Flüssigkeitsentropie am Punkt 2 (Kilojoule pro Kilogramm K)
- $SH$  Spürbare Hitze (Joule)
- $T_1$  Temperatur am Ansaugstutzen des Kompressors (Kelvin)
- $T_2$  Temperatur am Auslass des Kompressors (Kelvin)
- $T_c$  Temperatur der Spule (Kelvin)
- $t_d$  Trockenkugeltemperatur (Kelvin)
- $t_{db}$  Trockenkugeltemperatur in °C
- $T_f$  Endtemperatur (Kelvin)
- $T_i$  Anfangstemperatur (Kelvin)
- $T_w$  Feuchtkugeltemperatur
- $U$  Wärmedurchgangskoeffizient (Watt pro Quadratmeter pro Kelvin)
- $w$  Arbeit erledigt (Kilojoule)
- $WBD$  Feuchtkugeldepression
- $x_1$  Trockenfraktion bei Punkt 1
- $x_2$  Trockenfraktion bei Punkt 2
- $x_4$  Trockenfraktion bei Punkt 4
- $\Delta T_m$  Logarithmische mittlere Temperaturdifferenz
- $\eta$  Effizienz
- $v_a$  Spezifisches Volumen trockener Luft (Kubikmeter pro Kilogramm)
- $v_v$  Spezifisches Wasserdampfvolumen (Kubikmeter pro Kilogramm)





- $\rho_v$  Wasserdampfdichte (Kilogramm pro Kubikmeter)
- $\Phi$  Relative Luftfeuchtigkeit
- $\omega$  Spezifische Luftfeuchtigkeit
- $\omega_{\max}$  Maximale spezifische Luftfeuchtigkeit
- $\omega_s$  Spezifische Feuchtigkeit von gesättigter Luft



Laden Sie andere Wichtig Kühlung und Klimaanlage-PDFs herunter

- [Wichtig Kanäle Formeln](#) 
- [Wichtig Psychrometrie Formeln](#) 

Probieren Sie unsere einzigartigen visuellen Rechner aus

-  [Prozentualer Wachstum](#) 
-  [KGV rechner](#) 
-  [Dividiere bruch](#) 

Bitte TEILEN Sie dieses PDF mit jemandem, der es braucht!

Dieses PDF kann in diesen Sprachen heruntergeladen werden

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

7/8/2024 | 11:50:28 AM UTC

