



[calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com)



[unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

## Wärmeübertragung von ausgedehnten Oberflächen (Rippen), kritische Dicke der Isolierung und Wärmewiderstand Formeln

Rechner!

Beispiele!

Konvertierungen!

Lesezeichen [calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com), [unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

Größte Abdeckung von Rechnern und wächst - **30.000+ Rechner!**

Rechnen Sie mit einer anderen Einheit für jede Variable - **Eingebaute Einheitenumrechnung!**

Größte Sammlung von Maßen und Einheiten - **250+ Messungen!**

Fühlen Sie sich frei, dieses Dokument mit Ihren Freunden zu TEILEN!

*[Bitte hinterlassen Sie hier Ihr Rückkoppelung...](#)*



© [calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com). A [softusvista inc.](#) venture!



## Liste von 20 Wärmeübertragung von ausgedehnten Oberflächen (Rippen), kritische Dicke der Isolierung und Wärmewiderstand Formeln

### Wärmeübertragung von ausgedehnten Oberflächen (Rippen), kritische Dicke der Isolierung und Wärmewiderstand ↗

#### 1) Außenbereich mit äußerem Wärmewiderstand ↗

fx  $A_{\text{outside}} = \frac{1}{h_{\text{outside}} \cdot R_{\text{th}}}$

Rechner öffnen ↗

ex  $0.019623 \text{ m}^2 = \frac{1}{9.8 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 5.2 \text{ K/W}}$

#### 2) Äußerer Wärmeübertragungskoeffizient bei gegebenem Wärmewiderstand ↗

fx  $h_{\text{outside}} = \frac{1}{R_{\text{th}} \cdot A_{\text{outside}}}$

Rechner öffnen ↗

ex  $10.12146 \text{ W/m}^2\text{K} = \frac{1}{5.2 \text{ K/W} \cdot 0.019 \text{ m}^2}$

#### 3) Biot-Nummer unter Verwendung der charakteristischen Länge ↗

fx  $Bi = \frac{h_{\text{transfer}} \cdot L_{\text{char}}}{k_{\text{fin}}}$

Rechner öffnen ↗

ex  $0.388998 = \frac{13.2 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 0.3 \text{ m}}{10.18 \text{ W/(m*K)}}$

#### 4) Gesamter thermischer Widerstand ↗

fx  $\Sigma R_{\text{thermal}} = \frac{1}{U_{\text{overall}} \cdot A}$

Rechner öffnen ↗

ex  $0.003333 \text{ K/W} = \frac{1}{6 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 50 \text{ m}^2}$

#### 5) Innenbereich mit gegebenem Wärmewiderstand für die Innenfläche ↗

fx  $A_{\text{inside}} = \frac{1}{h_{\text{inside}} \cdot R_{\text{th}}}$

Rechner öffnen ↗

ex  $0.14245 \text{ m}^2 = \frac{1}{1.35 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 5.2 \text{ K/W}}$



### 6) Innerer Wärmeübergangskoeffizient bei gegebenem innerem Wärmewiderstand ↗

$$fx \quad h_{\text{inside}} = \frac{1}{A_{\text{inside}} \cdot R_{\text{th}}}$$

[Rechner öffnen](#)

$$ex \quad 1.373626 \text{W/m}^2\text{K} = \frac{1}{0.14 \text{m}^2 \cdot 5.2 \text{K/W}}$$

### 7) Korrekturlänge für dünne rechteckige Flosse mit nicht-adiabatischer Spitze ↗

$$fx \quad L_{\text{rectangular}} = L_{\text{fin}} + \left( \frac{t_{\text{fin}}}{2} \right)$$

[Rechner öffnen](#)

$$ex \quad 3.6 \text{m} = 3 \text{m} + \left( \frac{1.2 \text{m}}{2} \right)$$

### 8) Korrekturlänge für quadratische Flosse mit nicht-adiabatischer Spitze ↗

$$fx \quad L_{\text{square}} = L_{\text{fin}} + \left( \frac{w_{\text{fin}}}{4} \right)$$

[Rechner öffnen](#)

$$ex \quad 4.75 \text{m} = 3 \text{m} + \left( \frac{7 \text{m}}{4} \right)$$

### 9) Korrekturlänge für zylindrische Flosse mit nicht-adiabatischer Spitze ↗

$$fx \quad L_{\text{cylindrical}} = L_{\text{fin}} + \left( \frac{d_{\text{fin}}}{4} \right)$$

[Rechner öffnen](#)

$$ex \quad 5.75 \text{m} = 3 \text{m} + \left( \frac{11 \text{m}}{4} \right)$$

### 10) Kritischer Isolationsradius der Hohlkugel ↗

$$fx \quad R_c = 2 \cdot \frac{K_{\text{insulation}}}{h_{\text{outside}}}$$

[Rechner öffnen](#)

$$ex \quad 4.285714 \text{m} = 2 \cdot \frac{21 \text{W/(m*K)}}{9.8 \text{W/m}^2\text{K}}$$

### 11) Kritischer Isolationsradius des Zylinders ↗

$$fx \quad R_c = \frac{K_{\text{insulation}}}{h_{\text{outside}}}$$

[Rechner öffnen](#)

$$ex \quad 2.142857 \text{m} = \frac{21 \text{W/(m*K)}}{9.8 \text{W/m}^2\text{K}}$$



12) Newtons Gesetz der Abkühlung 

**fx**  $q' = h_{\text{transfer}} \cdot (T_w - T_f)$

**Rechner öffnen** 

**ex**  $396 \text{W/m}^2 = 13.2 \text{W/m}^2 \cdot \text{K} \cdot (305 \text{K} - 275 \text{K})$

13) Thermischer Widerstand für die Leitung an der Rohrwand 

**fx**  $R_{\text{th}} = \frac{\ln\left(\frac{r_2}{r_1}\right)}{2 \cdot \pi \cdot k \cdot l}$

**Rechner öffnen** 

**ex**  $0.019531 \text{K/W} = \frac{\ln\left(\frac{12.5 \text{m}}{2.5 \text{m}}\right)}{2 \cdot \pi \cdot 2.15 \text{W/(m*K)} \cdot 6.1 \text{m}}$

14) Volumetrische Wärmeerzeugung in stromführenden elektrischen Leitern 

**fx**  $q_g = (i^2) \cdot \rho$

**Rechner öffnen** 

**ex**  $17 \text{W/m}^3 = ((1000 \text{A/m}^2)^2) \cdot 0.000017 \Omega \cdot \text{m}$

15) Wärmeableitung von der an der Endspitze isolierten Rippe **fx****Rechner öffnen** 

$$Q_{\text{fin}} = \left( \sqrt{(P_{\text{fin}} \cdot h_{\text{transfer}} \cdot k_{\text{fin}} \cdot A_c)} \right) \cdot (T_w - T_s) \cdot \tanh \left( \left( \sqrt{\frac{P_{\text{fin}} \cdot h_{\text{transfer}}}{k_{\text{fin}} \cdot A_c}} \right) \cdot L_{\text{fin}} \right)$$

**ex**

$$37945.93 \text{W} = \left( \sqrt{(25 \text{m} \cdot 13.2 \text{W/m}^2 \cdot \text{K} \cdot 10.18 \text{W/(m*K)} \cdot 10.2 \text{m}^2)} \right) \cdot (305 \text{K} - 100 \text{K}) \cdot \tanh \left( \left( \sqrt{\frac{25 \text{m} \cdot 1}{10.18 \text{W/(m*K)}}} \right) \cdot 0.25 \text{m} \right)$$



## 16) Wärmeableitung von der Rippe, die Wärme an der Endspitze verliert ↗

fx

Rechner öffnen ↗

$$Q_{\text{fin}} = \left( \sqrt{P_{\text{fin}} \cdot h_{\text{transfer}} \cdot k_{\text{fin}} \cdot A_c} \right) \cdot (T_w - T_s) \cdot \frac{\tanh \left( \left( \sqrt{\frac{P_{\text{fin}} \cdot h_{\text{transfer}}}{k_{\text{fin}} \cdot A_c}} \right) \cdot L_{\text{fin}} \right) + \frac{h_{\text{tra}}}{k_{\text{fin}} \cdot \left( \sqrt{\frac{P_{\text{fin}}}{A_c}} \right)}}{1 + \tanh \left( \left( \sqrt{\frac{P_{\text{fin}} \cdot h_{\text{transfer}}}{k_{\text{fin}} \cdot A_c}} \right) \cdot L_{\text{fin}} \cdot \frac{h_{\text{tra}}}{k_{\text{fin}} \cdot \left( \sqrt{\frac{P_{\text{fin}}}{A_c}} \right)} \right)}$$

ex

$$20334.46 \text{W} = \left( \sqrt{25 \text{m} \cdot 13.2 \text{W/m}^2 \cdot \text{K} \cdot 10.18 \text{W/(m}^2 \cdot \text{K}) \cdot 10.2 \text{m}^2} \right) \cdot (305 \text{K} - 100 \text{K}) \cdot \frac{\tanh \left( \left( \sqrt{\frac{25 \text{m} \cdot 13.2 \text{W}}{10.18 \text{W/(m}^2 \cdot \text{K})}} \right) \cdot L_{\text{fin}} \right) + \frac{h_{\text{tra}}}{k_{\text{fin}} \cdot \left( \sqrt{\frac{25 \text{m} \cdot 13.2 \text{W}}{10.18 \text{W/(m}^2 \cdot \text{K})}} \right)}}{1 + \tanh \left( \left( \sqrt{\frac{25 \text{m} \cdot 13.2 \text{W}}{10.18 \text{W/(m}^2 \cdot \text{K})}} \right) \cdot L_{\text{fin}} \cdot \frac{h_{\text{tra}}}{k_{\text{fin}} \cdot \left( \sqrt{\frac{25 \text{m} \cdot 13.2 \text{W}}{10.18 \text{W/(m}^2 \cdot \text{K})}} \right)} \right)}$$

## 17) Wärmeableitung von der unendlich langen Flosse ↗

$$fx Q_{\text{fin}} = \left( (P_{\text{fin}} \cdot h_{\text{transfer}} \cdot k_{\text{fin}} \cdot A_c)^{0.5} \right) \cdot (T_w - T_s)$$

Rechner öffnen ↗

$$ex 37947.64 \text{W} = \left( (25 \text{m} \cdot 13.2 \text{W/m}^2 \cdot \text{K} \cdot 10.18 \text{W/(m}^2 \cdot \text{K}) \cdot 10.2 \text{m}^2)^{0.5} \right) \cdot (305 \text{K} - 100 \text{K})$$

## 18) Wärmeübertragung in Rippen bei gegebener Rippeneffizienz ↗

$$fx Q_{\text{fin}} = U_{\text{overall}} \cdot A \cdot \eta \cdot \Delta T$$

Rechner öffnen ↗

$$ex 32400 \text{W} = 6 \text{W/m}^2 \cdot \text{K} \cdot 50 \text{m}^2 \cdot 0.54 \cdot 200 \text{K}$$

## 19) Wärmewiderstand für Konvektion an der Außenfläche ↗

$$fx R_{\text{th}} = \frac{1}{h_{\text{outside}} \cdot A_{\text{outside}}}$$

Rechner öffnen ↗

$$ex 5.370569 \text{K/W} = \frac{1}{9.8 \text{W/m}^2 \cdot \text{K} \cdot 0.019 \text{m}^2}$$

## 20) Wärmewiderstand für Konvektion an der Innenfläche ↗

$$fx R_{\text{th}} = \frac{1}{A_{\text{inside}} \cdot h_{\text{inside}}}$$

Rechner öffnen ↗

$$ex 5.291005 \text{K/W} = \frac{1}{0.14 \text{m}^2 \cdot 1.35 \text{W/m}^2 \cdot \text{K}}$$



## Verwendete Variablen

- $A$  Bereich (Quadratmeter)
- $A_c$  Querschnittsfläche (Quadratmeter)
- $A_{\text{inside}}$  Innenbereich (Quadratmeter)
- $A_{\text{outside}}$  Außenbereich (Quadratmeter)
- $Bi$  Biot-Nummer
- $d_{\text{fin}}$  Durchmesser der zylindrischen Flosse (Meter)
- $h_{\text{inside}}$  Wärmeübertragungskoeffizient der inneren Konvektion (Watt pro Quadratmeter pro Kelvin)
- $h_{\text{outside}}$  Externer Konvektionswärmeübertragungskoeffizient (Watt pro Quadratmeter pro Kelvin)
- $h_{\text{transfer}}$  Hitzeübertragungskoeffizient (Watt pro Quadratmeter pro Kelvin)
- $i$  Elektrische Stromdichte (Ampere pro Quadratmeter)
- $k$  Wärmeleitfähigkeit (Watt pro Meter pro K)
- $k_{\text{fin}}$  Wärmeleitfähigkeit von Fin (Watt pro Meter pro K)
- $K_{\text{insulation}}$  Wärmeleitfähigkeit der Isolierung (Watt pro Meter pro K)
- $l$  Länge des Zylinders (Meter)
- $L_{\text{char}}$  Charakteristische Länge (Meter)
- $L_{\text{cylindrical}}$  Korrekturlänge für zylindrische Rippe (Meter)
- $L_{\text{fin}}$  Länge der Fin (Meter)
- $L_{\text{rectangular}}$  Korrekturlänge für dünne rechteckige Flosse (Meter)
- $L_{\text{square}}$  Korrekturlänge für Quadratflosse (Meter)
- $P_{\text{fin}}$  Umfang von Fin (Meter)
- $q'$  Wärmefluss (Watt pro Quadratmeter)
- $Q_{\text{fin}}$  Rippen-Wärmeübertragungsrate (Watt)
- $q_g$  Volumetrische Wärmeerzeugung (Watt pro Kubikmeter)
- $r_1$  Innenradius des Zylinders (Meter)
- $r_2$  Außenradius des Zylinders (Meter)
- $R_c$  Kritischer Isolationsradius (Meter)
- $R_{\text{th}}$  Wärmewiderstand (kelvin / Watt)
- $T_f$  Temperatur des charakteristischen Fluids (Kelvin)
- $t_{\text{fin}}$  Dicke der Fin (Meter)
- $T_s$  Umgebungstemperatur (Kelvin)
- $T_w$  Oberflächentemperatur (Kelvin)
- $U_{\text{overall}}$  Wärmedurchgangskoeffizient (Watt pro Quadratmeter pro Kelvin)
- $w_{\text{fin}}$  Breite der Fin (Meter)



- $\Delta T$  **Gesamttemperaturunterschied** (*Kelvin*)
- $\eta$  **Flosseneffizienz**
- $\rho$  **Widerstand** (*Ohm-Meter*)
- $\Sigma R_{\text{thermal}}$  **Gesamtwärmewiderstand** (*kelvin / Watt*)



## Konstanten, Funktionen, verwendete Messungen

- **Konstante:** pi, 3.14159265358979323846264338327950288  
*Archimedes' constant*
- **Funktion:** ln, ln(Number)  
*Natural logarithm function (base e)*
- **Funktion:** sqrt, sqrt(Number)  
*Square root function*
- **Funktion:** tanh, tanh(Number)  
*Hyperbolic tangent function*
- **Messung:** Länge in Meter (m)  
*Länge Einheitenumrechnung* ↗
- **Messung:** Temperatur in Kelvin (K)  
*Temperatur Einheitenumrechnung* ↗
- **Messung:** Bereich in Quadratmeter (m<sup>2</sup>)  
*Bereich Einheitenumrechnung* ↗
- **Messung:** Leistung in Watt (W)  
*Leistung Einheitenumrechnung* ↗
- **Messung:** Oberflächenstromdichte in Ampere pro Quadratmeter (A/m<sup>2</sup>)  
*Oberflächenstromdichte Einheitenumrechnung* ↗
- **Messung:** Wärmewiderstand in kelvin / Watt (K/W)  
*Wärmewiderstand Einheitenumrechnung* ↗
- **Messung:** Wärmeleitfähigkeit in Watt pro Meter pro K (W/(m\*K))  
*Wärmeleitfähigkeit Einheitenumrechnung* ↗
- **Messung:** Elektrischer Widerstand in Ohm-Meter ( $\Omega \cdot m$ )  
*Elektrischer Widerstand Einheitenumrechnung* ↗
- **Messung:** Wärmestromdichte in Watt pro Quadratmeter (W/m<sup>2</sup>)  
*Wärmestromdichte Einheitenumrechnung* ↗
- **Messung:** Hitzeübertragungskoeffizient in Watt pro Quadratmeter pro Kelvin (W/m<sup>2</sup>\*K)  
*Hitzeübertragungskoeffizient Einheitenumrechnung* ↗
- **Messung:** Leistungsdichte in Watt pro Kubikmeter (W/m<sup>3</sup>)  
*Leistungsdichte Einheitenumrechnung* ↗



## Überprüfen Sie andere Formellisten

- Grundlagen der Wärmeübertragung Formeln 
- Korrelation von dimensionslosen Zahlen Formeln 
- Wärmetauscher Formeln 
- Wärmetauscher und seine Wirksamkeit Formeln 
- Wärmeübertragung von erweiterten Oberflächen (Rippen) Formeln 
- Wärmeübertragung von ausgedehnten Oberflächen (Rippen), kritische Dicke der Isolierung und Wärmewiderstand Formeln 
- Thermischer Widerstand Formeln 
- Instationäre Wärmeleitung Formeln 

Fühlen Sie sich frei, dieses Dokument mit Ihren Freunden zu TEILEN!

## PDF Verfügbar in

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

12/14/2023 | 5:47:39 AM UTC

*Bitte hinterlassen Sie hier Ihr Rückkoppelung...*

