

VDI-Wärmeatlas 10. Auflage

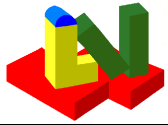
© Lauterbach Verfahrenstechnik
2006

$$R = (1 - \dot{x})^2 + x^2 \frac{\zeta_g}{\zeta_f} \cdot \frac{\rho_f}{\rho_g} + 3,43$$

$$\cdot \dot{x}^{0,69} (1 - \dot{x})^{0,24} \left(\frac{\rho_g}{x}\right)^{0,8} \cdot \left(\frac{\eta_g}{\eta_f}\right)^{0,22} \cdot \left(1 - \frac{\eta_g}{\eta_f}\right)^{0,89}$$

$$\cdot Fr_f^{-0,047} \cdot We_f^{-0,033}$$

$$R_{W_{Ri}} A_W = \frac{1}{\varepsilon \chi} \frac{s_R}{\lambda_R} \frac{l_W}{l_{Ri}} \quad i = 1, 2$$

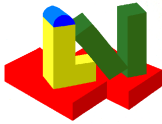


VDI Wärmetlas 10. Auflage 2006 / ERRATA (Stand 9-06)

Abschnitt		VDI 10 Auflage - Textteil	LV-Software	Ursache der Abweichung
Fa 2	Gl. 14	$Nu = Nu_{\text{Platte}} + 0,435 \cdot h/D$	$Nu = Nu_{\text{Platte}} + 0,87 \cdot h/D$	Recherche in Original-Literatur, Bestätigung durch Prof. Martin, Universität Karlsruhe
Hab 11	Tab. 2	Trifluorchlormethan CF_3Cl_3 (R13)	Trifluorchlormethan CF_3Cl (R13)	-
Hbb 16	Tab. 3	Trifluorchlormethan CF_2Cl_2 (R12)	Trifluorchlormethan CF_3Cl (R13)	-
Lbb 2	Gl. 7	$\phi_f^2 = 1 + (\Gamma^2 - 1) \left[\frac{21}{F} \cdot \dot{x}^2 (1 - \dot{x})^2 + \dot{x}^{1,8} \right]$	$\phi_f^2 = 1 + (\Gamma^2 - 1) \left[\frac{21}{F} \dot{x}^{0,9} (1 - x)^{0,9} + \dot{x}^{1,8} \right]$	Bestätigung durch die Bearbeiter von Abschnitt Lbb, Herrn Wellenhofer, dass die Gleichungen 7 / 8 und 9 falsch sind.
Lbb 2	Gl. 8	$\Gamma = \left(\frac{\rho_f}{\rho_g} \right)^{0,5} \cdot \left(\frac{\eta_f}{\eta_g} \right)^{0,1}$	$\Gamma = \left(\frac{\rho_f}{\rho_g} \right)^{0,5} \cdot \left(\frac{\eta_g}{\eta_f} \right)^{0,1}$	
Lbb 2	Gl. 9	$R = (1 - \dot{x})^2 + \dot{x}^2 \frac{\zeta_g}{\zeta_f} \cdot \frac{\rho_f}{\rho_g} + 3,43 \cdot \dot{x}^{0,69} (1 - \dot{x})^{0,24} \cdot \left(\frac{\rho_f}{\rho_g} \right)^{0,8} \cdot \left(\frac{\eta_g}{\eta_f} \right)^{0,22} \cdot \left(1 - \frac{\eta_g}{\eta_f} \right)^{0,89} \cdot Fr_f^{-0,047} \cdot We_f^{-0,033}$	$R = (1 - \dot{x})^2 + \dot{x}^2 \frac{\zeta_g}{\zeta_f} \cdot \frac{\rho_f}{\rho_g} + 3,43 \cdot \dot{x}^{0,69} (1 - \dot{x})^{0,24} \left(\frac{\rho_g}{x} \right)^{0,8} \cdot \left(\frac{\eta_g}{\eta_f} \right)^{0,22} \cdot \left(1 - \frac{\eta_g}{\eta_f} \right)^{0,89} \cdot Fr_f^{-0,047} \cdot We_f^{-0,033}$	Richtig sind die Gleichungen in der 9. Auflage.
Lbb 4	Gl. 34 +35	Beispiel enthält die korrigierte Gleichung, das Ergebnis wurde jedoch mit der Gleichung der 9. Auflage übernommen.		
Lbf 6	Kap. 3.3	$C_3(\Delta p^*) = 2,4758 \times 10^{-4} + 5,517 \times 10^{-3} \cdot \Delta p^* + 0,03503 \cdot (\Delta p^*)^2 - 0,069512 \cdot (\Delta p^*)^3$	$C_3(\Delta p^*) = -2,4758 \times 10^{-4} + 5,517 \times 10^{-3} \cdot \Delta p^* + 0,03503 \cdot (\Delta p^*)^2 - 0,069512 \cdot (\Delta p^*)^3$	Druckfehler Die Gleichung in der 9. Auflage war richtig



Abschnitt		VDI 10 Auflage - Textteil	LV-Software	Ursache der Abweichung
Mc 4	Gl. 6c	$R_{W_{Ri}}, A_W = \frac{1}{\varepsilon \chi} \frac{s_R}{\lambda_R} \frac{l_R}{l_{Ri}} \quad i = 1, 2$		Bei der Umsetzung ergaben sich unlogische Ergebnisse im Randwertebereich
Mc 5	Bsp. 3	$l_{R1} = \pi \cdot 0,022 \text{ m} - 0,0147 \text{ m} = 0,0544 \text{ m}$	$l_{R2} = \pi \cdot 0,022 \text{ m} - 0,0147 \text{ m} = 0,0544 \text{ m}$	Druckfehler
Od 7	Tab. 5	Temperatur des Heizmediums über 120 °C 120 bis 200 °C	Temperatur des Heizmediums bis 120 °C 120 bis 200 °C	-



Fachinformationen von LV

Die Umsetzung des VDI-Wärmeatlas in unsere LV Berechnungssoftware erfolgte durch Ingenieure mit langjähriger Erfahrung. Ansprechpartner sind Dr. Braun und Dr. Gusev. Diese fachlich überprüften Informationen zu den folgenden Kapiteln werden weitergegeben, damit Sie ihre Berechnungsergebnisse auf dieser Basis optimieren können.

Modul Fa

5.4 Rippenrohr

Die Voraussagen in Gleichung (28) sind sehr optimistisch. So große Effekte sind nicht immer erreichbar.

Das Beispiel 5 ist nur für eine unendliche Rippenrohrlänge $L \rightarrow \infty$. Für die endliche Länge muss die Anzahl der Rippen eine ganze Zahl sein. Daraus resultieren Unterschiede zwischen den Berechnungen in Beispiel 5 und Berechnungen für die endliche Länge.

Table: Fehler in der Berechnung des Wärmestroms durch Berücksichtigung der ganzen Rippenzahl

Länge des Rohres L	Rippenzahl	Wärmeabgebende Längeneinheit A / L	Konvektiver Wärmestrom je Längeneinheit Q / L	Fehler Q / L 1 - ----- Q / L L=∞
m	-	m	W/m	%
0,1	4	0,7753	359,5	9,9
1	45	0,8526	395,3	0,9
10	454	0,8588	398,2	0,2
100	4545	0,8596	398,5	0,1
∞	∞	0,860	399	0

Modul Fc

Vertikaler Ringspalt

Nusselt-Zahl hat in diesem Fall die untere Grenze $Nu_{min} = (ra/ri)^{0,5}$. Diese Grenze entspricht der Wärmeleitung durch den Ringspalt.

Geneigte poröse rechteckige Schicht

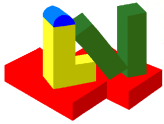
Die Definitionsbereiche für die Geichungen 23a bis 23d sind nicht eindeutig und erschweren somit die Auswahl der korrekten Berechnungsgleichung.

Für $\alpha'=90^\circ$, $Ra_s = 500$ ergibt sich, dass gleichzeitig zwei Gleichungen (23b) und (23d) zu diesen Eingaben übereinstimmen:

(23b): $Ra_s \cos(\alpha'-60) = 500 \cos(90 - 60) = 433$ und $60 < 433 < 450$. Die Eingaben stimmen mit dem Definitionsbereich für die Formel (23b) überein.

(23d): $Ra_s \sin(\alpha') = 500 \sin(90) = 500$ und $450 < 500 < 30000$. Die Eingaben stimmen mit dem Definitionsbereich für die Formel (23d) überein.

Man kann die Nusselt-Zahlen, die durch die Gleichungen (23a) und (23b) berechnet werden als untere Grenze betrachten. Die Nusselt-Zahlen, die durch die Gleichungen (23c) und (23d) berechnet werden, können als obere Grenze für die echten Werte betrachtet werden.



Modul Fd

Offener vertikaler Ringspalt

Die Nusselt-Zahl hat in diesem Fall die untere Grenze $Nu_{min} = (ra/ri)^{0,5}$. Diese Grenze entspricht der Wärmeleitung durch den Ringspalt.

Modul Gg

Beispiel Gg 4

In der Tabelle 1 gibt es für den Iterationsschritt = 1 einen Druckfehler für die Variable α . Handrechnung und Berechnungsergebnis mit dem LV Berechnungsprogramm stimmen überein.

Tabelle: Vergleich handgerechnete Werte und Werte aus VDI-Wärmeatlas

α	Iterationsschritt		
	1	2	3
Handgerechnet	$369,1 \cdot 0,6492$	$363,0 \cdot 0,6072$	$363,0 \cdot 0,6068$
	$0,03142$ = 7626	$0,03142$ = 7015,1	$0,03142$ = 7010,5
VDI-Wärmeatlas	6015,4	7016,0	7013,3