

Wärmeübergang / erzwungene Konvektion

Musterdokument mit vollständigen Beispielwerten. Es zeigt den Nachweis, den der gekaufte Export für IHRE Eingaben erzeugt - es ist selbst kein Nachweis für ein Bauteil.

Projekt: Musterprojekt

Bauteil/Position: kein reales Bauteil

Bearbeiter: Muster, ohne Freigabe

Anwendung: Rohrkühler

Wärmeübergangskoeffizient $\alpha = 75,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ (Gnielinski (genauer), Strömung turbulent).

Fluid-Stoffwerte

Fluid	Luft (1 bar)
Dichte ρ	1,079 kg/m ³
Kin. Viskosität ν	18,25 mm ² /s
Wärmeleitfähigkeit λ	0,0279 W/(m·K)
Spez. Wärmekapazität c_p	1.007 J/(kg·K)
Prandtl-Zahl Pr	0,711

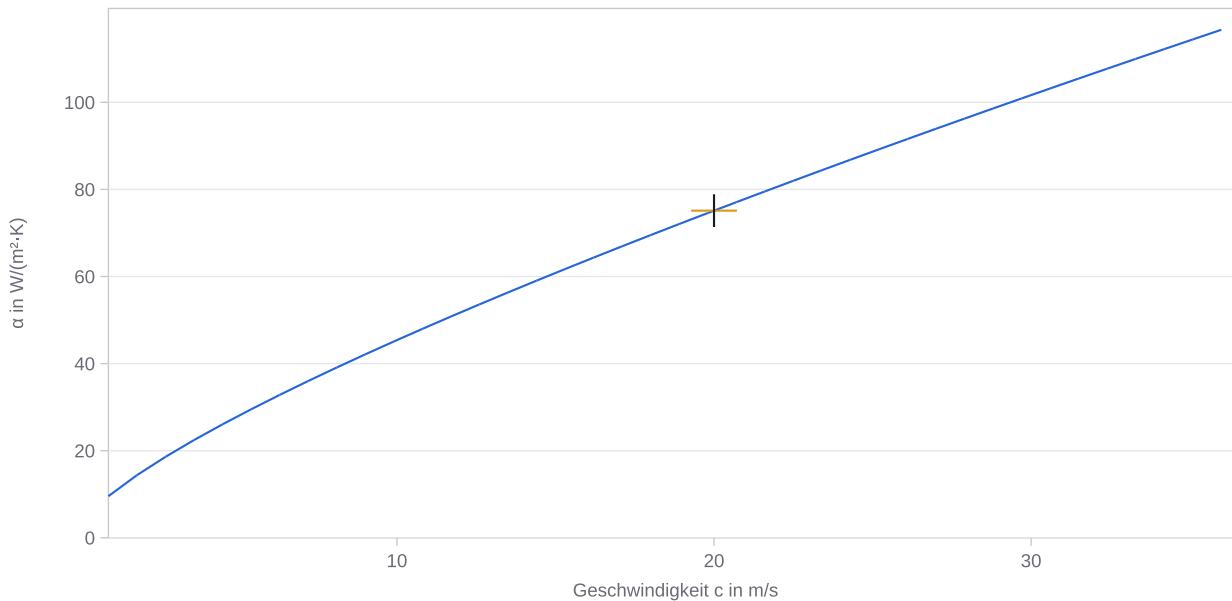
Strömung und Geometrie

Geschwindigkeit c	20 m/s
Charakteristische Länge d	25 mm
Reynolds-Zahl Re	27.397
Strömungsform	turbulent
Rohrlänge L	1,5 m
Verhältnis L/d	60

Ergebnis: Wärmeübergang

Größe	Wert	Einheit
Verwendete Korrelation	Gnielinski (genauer)	-
Nusselt-Zahl Nu	67,31	-
Wärmeübergang α	75,1	W/(m ² ·K)
Vergleich Dittus-Boelter (Nu)	71,22	-
Vergleich Gnielinski (Nu)	67,31	-
Fläche $A = \pi \cdot d \cdot L$	0,1178	m ²
Wärmestrom $Q = \alpha \cdot A \cdot \Delta T$	265,5	W ($\Delta T = 30 \text{ K}$)

Wärmeübergangskoeffizient über Strömungsgeschwindigkeit



Berechnungsgrundlage

Kennzahlen $Re = c \cdot d / \nu$, $Pr = \eta \cdot c_p / \lambda$ ($\eta = \rho \cdot \nu$), $Nu = \alpha \cdot d / \lambda$. Aus Re und Pr folgt über eine empirische Korrelation die Nusselt-Zahl und daraus $\alpha = Nu \cdot \lambda / d$; der Wärmestrom ist $Q = \alpha \cdot A \cdot \Delta T$.

Korrelationen der erzwungenen Rohrströmung: Dittus-Boelter $Nu = 0,023 \cdot Re^{0,8} \cdot Pr^n$ ($n = 0,4$ Heizen, $0,3$ Kühlen) als robuster Standard, gültig $Re > 10^4$, $0,6 < Pr < 160$, $L/d > 10$; Gnielinski als Genauigkeitsoption; laminar ($Re < 2300$) $Nu = 3,66$. Die empirischen Korrelationen streuen je nach Quelle um einige Prozent - für genaue Auslegung Stoffwerte bei mittlerer Temperatur einsetzen und Herstellerangaben beachten.

Zu diesem Muster

Alle Werte auf diesen Seiten stammen aus einer frei gewählten Beispielrechnung und gehören zu keinem realen Bauteil. Der gekaufte Export enthält dieselben Abschnitte mit Ihren Eingaben, Ihren Kopfdaten (Projekt, Bauteil, Bearbeiter) und als durchsuchbaren Text. Preise und Umfang: maschinenbaurechner.de/preise

Hinweis: Die Ergebnisse sind Auslegungs- und Orientierungshilfen. Sie ersetzen nicht die eigenverantwortliche Prüfung, Berechnung und Freigabe durch eine fachlich qualifizierte Person. Es gelten die Nutzungsbedingungen auf maschinenbaurechner.de.