

Berechnung der Rohrreibungsverluste und der wirksamen Auftriebskraft

Laufende Raumnummer	1							$\rho_{ZL} = 0,986 \quad \frac{\rho}{2} = 0,493$
Raumbezeichnung	2							$\rho_{UL} = 1,205 \quad \frac{\rho}{2} = 0,603$
Wärmebedarf in Rechnung gestellt Watt	3							$\rho_{UL} - \rho_{ZL} = 0,219$
Rohrlänge - Zuluft (ℓ)	m	4						
Auftriebshöhe (h_o)	m	5						
Volumenstrom Zuluft $\dot{V}_{Zuluft} = \frac{\dot{Q}}{c_p \cdot \rho_{ZL} \cdot \Delta\vartheta}$	m^3/h	6						
Auftriebsdruck (P_o) $P_o = h_o \cdot g \cdot (\rho_{UL} - \rho_{ZL})$	Pa	7						
Rohrreibungsverlust aus Rohrreibungs- diagramm für ge- falzte Blechkanäle	Rohrdurchmesser	m	8					ρ_{ZL} = Dichte der Luft bei ϑ_{Zuluft} (85 °C) in kg/m^3 ρ_{UL} = Dichte der Luft bei ϑ_{Umluft} (20 °C) in kg/m^3 ζ = Dimensionsloser Widerstandsbeiwert für Formstücke c_p = spezifische Wärmekapazität in $Wh/Kg \text{ } ^\circ K$ $\Delta\vartheta$ = Temperaturdifferenz in $^\circ K$
	Strömungsgeschw. (w)	$\frac{m}{s}$	9					
	Druckgefälle (R)	$\frac{Pa}{m}$	10					
	Druckwiderstand (Δp) ($R \cdot \ell$) = Zeile 4 · Zeile 10	Pa	11					
	Anzahl		12					
Bogen 45° 90°	Zetawert / Stück	ζ	13					
	Anzahl		14					
Bogen 45° 90°	Zetawert / Stück	ζ	15					
	Luftklappe Zetawert	ζ	16					
Gitterkasten Zetawert	ζ	17						
Z = $\sum \zeta \cdot \frac{\rho}{2} \cdot W^2$ $\sum \zeta$ = Zeile (12+13+14+15+16+17)	Pa	18						
Gitter	Luftgitter Zetawert	ζ	19					
	Strömungsgeschw. im Gitter	$\frac{m}{s}$	20					
	Z = $\zeta_{Gitter} \cdot \frac{\rho}{2} \cdot W^2_{Gitter}$	Pa	21					
Druckwiderstand in der Luftleitung (Δp) $\Delta p = (R \cdot \ell) + Z$ (Zeile 11+18+21)	Pa	22						
Rohrlänge - Umluft (ℓ)	m	23						
Volumenstrom Umluft $\dot{V}_{Umluft} = \frac{\dot{Q}}{c_p \cdot \rho_{UL} \cdot \Delta\vartheta}$	m^3/h	24						
Rohrreibungsverlust aus Rohrreibungs- diagramm für ge- falzte Blechkanäle	Rohrdurchmesser	m	25					R = Druckgefälle (Rohrreibungsverlust) in Pa/m \dot{Q} = Wärmeleistung in Watt ΔP = Druckwiderstand (Druckverlust) in Pa Z = Summe der Einzelwiderstände in Pa W = Luftgeschwindigkeit in m/s
	Strömungsgeschw. (w)	$\frac{m}{s}$	26					
	Druckgefälle (R)	$\frac{Pa}{m}$	27					
	Druckwiderstand (Δp) ($R \cdot \ell$) = Zeile 23 · Zeile 27	Pa	28					
Bogen 45° 90°	Anzahl		29					
	Zetawert / Stück	ζ	30					
Bogen 45° 90°	Anzahl		31					
	Zetawert / Stück	ζ	32					
Gitterkasten Zetawert	ζ	33						
Z = $\sum \zeta \cdot \frac{\rho}{2} \cdot W^2$ $\sum \zeta$ = Zeile (29+30+31+32+33)	Pa	34						
Gitter	Luftgitter Zetawert	ζ	35					
	Strömungsgeschw. im Gitter	$\frac{m}{s}$	36					
	Z = $\zeta_{Gitter} \cdot \frac{\rho}{2} \cdot W^2_{Gitter}$	Pa	37					
Druckwiderstand in der Luftleitung (Δp) $\Delta p = (R \cdot \ell) + Z$ (Zeile 28+34+37)	Pa	38						
Druckwiderstand (Δp) im gesamten Leitungssystem Zeile 22 + 38	Pa	39						
Funktionsnachweis Auftriebsdruck (P_o) abzgl. Druckwiderstand im gesamten Leitungssystem (Zeile 7 - 39) Ausreichend ist: $P_o - \Delta p \geq 0$	Pa	40						

ℓ = Länge der geraden Luftleitung in m
 h_o = Auftriebshöhe in m
 P_o = Auftriebsdruck in Pa
 g = 9,81 m/s² (Erdbeschleunigung)
 \dot{V} = Luftvolumenstrom in m^3/h
 Die erforderlichen Rechenwerte entnehmen Sie bitte der Planungszeichnung und den entsprechenden Tabellen und Diagrammen der Fachregeln des Kachelofen- und Luftheizungsbaueinzelhandwerks