

Ventilator Grundlagen

Formeln und Einheiten

Fan Technology

Formulas and Units

g	Fallbeschleunigung ca. 9,807	gravitational acceleration ca. 9,807	accélération de la gravité env. 9,807	m/s ²
F	Kraft, 1 kp = 9,807 N	force, 1 kgf = 9,807 N	force, 1 kp = 9,807 N	N
A	Querschnittsfläche	cross-section	section transversale	m ²
p	Druck $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N} / \text{m}^2 = \frac{\text{kp} / \text{m}^2}{9,807} = \frac{\text{mmWG}}{9,807}$ 1 bar = 1,02 at = 1,02 kp/cm ² = 0,99 atm (phys) = 10 ⁵ Pa 1 Torr = 1 mm Hg = 133,32 Pa	pressure $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N} / \text{m}^2 = \frac{\text{kgf} / \text{m}^2}{9,807} = \frac{\text{mmWG}}{9,807}$ 1 bar = 1,02 at = 1,02 kgf/cm ² = 0,99 atm (phys) = 10 ⁵ Pa 1 torr = 1 mm Hg = 133,32 Pa	pression $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N} / \text{m}^2 = \frac{\text{kp} / \text{m}^2}{9,807} = \frac{\text{mmCE}}{9,807}$ 1 bar = 1,02 at = 1,02 kp/cm ² = 0,99 atm (phys) = 10 ⁵ Pa 1 torr = 1 mm Hg = 133,32 Pa	Pa
p _s	Statischer Druck	static pressure 1" WG = 25,4 mmWG	pression statique	Pa
$p_d = v^2 \frac{\gamma}{2g}$ γ	dynamischer Druck, wobei Spez. Gewicht von Luft = 1,226 bei 15°C, 1 bar	dynamic pressure, where spec. weight of air = 1,226 at 15°C, 1 bar	pression dynamique, où poids spécifique de l'air = 1,226 à 15°C, 1 bar	(kp/m ²) (kp/m ³)
$p_d = v^2 \frac{\rho}{2}$ ρ	dynamischer Druck, wobei Dichte von Luft = 1,226 bei 15°C, 1 bar	dynamic pressure, where density of air = 1,226 at 15°C, 1 bar	pression dynamique, où densité de l'air = 1,226 à 15°C, 1 bar	Pa kg/m ³
p _t = p _s + p _d	Gesamtdruck	total pressure	pression totale	Pa
\dot{V}	Volumenstrom	capacity, 1cuft/min=1,70 m ³ /h	débit	m ³ /s, m ³ /h
η	Wirkungsgrad	efficiency	rendement	%, number
n	Drehzahl	speed	nombre de tours	min ⁻¹
u ₂	Umfangsgeschwindigkeit	tip speed	vitesse périphérique	m/s
v	Kanalgeschwindigkeit	duct velocity	vitesse dans le conduit	m/s
t	Temperatur	temperature	température	°C
T	absolute Temperatur t [°C] = T [K] - 273,15 [°C]	absolute temperature t [°C] = T [K] - 273,15 [°C] t [°C] = 5 (t [°F] - 32 [°F])/9	température absolue t [°C] = T [K] - 273,15 [°C]	K
c _p	spez. Wärme von Luft	spec. heat of air $c_p = 1,0 \text{ kJ} \text{ kg}^{-1} \text{ K}^{-1} = 0,24 \text{ kcal} \text{ kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	chaleur spéc. de l'air	

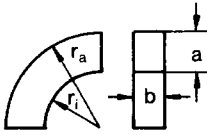
Ventilator Grundlagen

Formeln und Einheiten

Fan Technology

Formulas and Units

	Formeln und Einheiten	Formulas and Units	Formulas et Unités	
$\Delta p_t = \Delta p_s + p_d$	mehr korrekte Bezeichnung der Drücke als Differenz zum atmosphärischen Druck	more correct denomination of pressures as differences to atmospheric pressure	dénomination des pressions plus correcte comme différences à la pression atmosphérique	
$P = \frac{\dot{V} \cdot p_t}{3670 \cdot \eta}$	Kraftbedarf, p_t in kp/m^2 η in %, \dot{V} in m^3/h	power demand, p_t in kgf/m^2 η in %, \dot{V} in m^3/h	puissance absorbée, p_t en kp/m^2 η en %, \dot{V} en m^3/h	kW
$P = \frac{\dot{V} \cdot p_t}{\eta}$	Kraftbedarf, p_t in Pa η als Zahl, \dot{V} in m^3/s	power demand, p_t in Pa η as number, \dot{V} in m^3/s	puissance absorbée, p_t en Pa η comme nombre, \dot{V} en m^3/s	W
1 kW = 1,341 HP = 1,360 PS = 1000 Nm/s = 0,24 kcal/s				
$\frac{N_1}{N_2} = \frac{\gamma_1}{\gamma_2} = \frac{T_2}{T_1}$	Leistungsvariation mit spez. Gewicht und absoluter Temperatur	power variation with spec. weight and absolute temperature	variation de puissance avec poids spéc. et température absolue	
$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{T_1 \cdot B_2}{T_2 \cdot B_1}$	Änderung der Luftdichte mit Temperatur [K] und Barometerdruck	variation of air density with temperature [K] and barometric pressure	variation de la densité de l'air avec température [K] et pression barométrique	
$\zeta = \frac{\Delta p_t}{p_d} - 1$	Widerstandsbeiwert	coefficient of resistance	coefficient de résistance	
	Ähnlichkeitsgesetze	fan laws $\dot{V}_2 = \dot{V}_1 \cdot \frac{n_2}{n_1} \left(\frac{d_2}{d_1} \right)^3$ $p_2 = p_1 \cdot \left(\frac{n_2 \cdot d_2}{n_1 \cdot d_1} \right)^2$ $P_2 = P_1 \cdot \left(\frac{n_2}{n_1} \right)^3 \cdot \left(\frac{d_2}{d_1} \right)^5$	lois d'analogies	
$\zeta = \frac{L}{d} \cdot \frac{0,013}{\sqrt[3]{v}}$	Widerstandsbeiwert in rundem Stahlkanal, L, d in [m] Bei rechteckigen Kanälen ist $d = 2 ab/(a + b)$ einzusetzen	resistance coefficient in round steel ducts, L, d [m] For rectangular tubes use $d = 2 ab/(a + b)$	coefficients de résistance dans les gaines rondes en acier Pour les conduits rectangulaires utilisés, $d = 2 ab/(a + b)$	
$L_p = 20 \log \frac{p}{p_0}$	Schalldruck in dB $p_0 = 2 \cdot 10^{-10} \text{bar} = 2 \cdot 10^{-5} \text{N/m}^2$	sound pressure in dB $p_0 = 2 \cdot 10^{-10} \text{bar} = 2 \cdot 10^{-5} \text{N/m}^2$	niveau de pression sonore dB $p_0 = 2 \cdot 10^{-10} \text{bar} = 2 \cdot 10^{-5} \text{N/m}^2$	
$L_W = 10 \log \frac{W}{W_0}$	Schalleistungspegel in dB $W_0 = 10^{-1} \text{ }^2_{\text{vv}} \text{ at}$	sound power level in dB $W_0 = 10^{-1} \text{ }^2_{\text{vv}} \text{ at}$	niveau de puissance sonore dB $W_0 = 10^{-1} \text{ }^2_{\text{vv}} \text{ at}$	

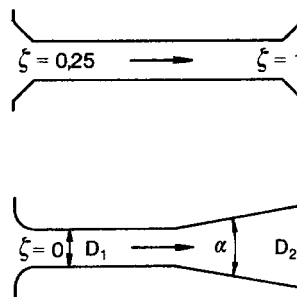
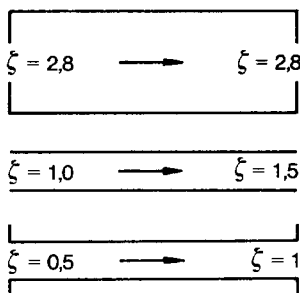


$r_a/a =$	0	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5
$r_i/a =$	0	0	0,25	0,5	1,0	1,5
$b/a = 0,25$	1,5	1,4	0,8	0,45	0,3	0,25
$= 0,5$	1,3	1,2	0,5	0,3	0,2	0,15
$= 1,0$	1,2	1,1	0,4	0,2	0,15	0,12
$= 1,5$	1,1	1,0	0,4	0,2	0,15	0,12
$= 3$	1,0	0,9	0,4	0,2	0,15	0,12
Rohr, tube, tyau	0,9	0,8	0,4	0,25	0,18	0,14

Widerstandsbeiwert bei 90° Bogen
 bei 45° : multipliziere mit 0,5
 bei 150° : multipliziere mit 1,5

resistance coefficient in 90° bend
 at 45° : multiply with 0,5
 at 150° : multiply with 1,5

coefficients de perte de charge dans
 un coude de 90°
 à 45° : à multiplier par 0,5
 à 150° : à multiplier par 1,5



Widerstandsbeiwerte für Lufteintritte
 und Luftaustritte
 resistance coefficients for air inlets and
 outlets

coefficients de perte de charge
 d'entrées et de parties d'air

$\alpha \leq 15^\circ$ $\zeta = 0,15$
 $\alpha \geq 20^\circ$ $\zeta = 1,0$

	$A_2/A_1 =$	0,2	0,4	0,6	0,8
	$\zeta_2 =$	0,35	0,29	0,17	0,05
	$\zeta_2 =$	0,11	0,09	0,05	0,02
	$\zeta_2 =$	0,01	0,01	0,01	0,01

Widerstandsbeiwerte für
 Querschnittsänderungen, ζ_2

resistance coefficients for cross
 section variations, ζ_2

coefficients de perte de charge dans
 les changements de section, ζ_2