

Benutzte Formelzeichen und Indizes

Zeichen:	Einheit:	Bedeutung:
A	m^2	Fläche
a	ms^{-1}	Schallgeschwindigkeit
b	m	Schlitzbreite
C	Nm^{-1}	Federkonstante
c	ms^{-1}	Strömungsgeschwindigkeit
c_p	$Jkg^{-1}K^{-1}$	spezifische Wärme bei konstantem Druck
c_v	$Jkg^{-1}K^{-1}$	spezifische Wärme bei konstantem Volumen
D	m	Laufraddurchmesser
d	m	Rohrdurchmesser
d_i	m	Laufradparameter
F	N	Wechselkraft
F	1	Erregerfunktion bzw. Rauschfunktion
F_M	1	nichtnormierte Erregerfunktion bzw. Rauschfunktion
f	Hz	Frequenz
f_T	Hz	Terzmittenfrequenz
f_m	Hz	Bandmittenfrequenz
Δf	Hz	Bandbreite
G	1	Systemfrequenzgang
G_M	1	nichtnormierter Systemfrequenzgang
H	1	Klasse der Harmonischen (1,2,)
He	1	Helmholtzzahl $fD_2/a = D_2/\lambda$

Zeichen:	Einheit:	Bedeutung:
He^x	1	Helmholtzzahl ft_2/a
h	m	Schlitzlänge
Δh	m	Spiegeldifferenz am Hebermanometer
j	1	Imaginäre Einheit $\sqrt{-1}$
k	1	Isentropenexponent
K	1	Konstante
$K_{\tilde{p}}$	1	Schalldruckkennzahl \tilde{p}/\tilde{p}_0
l	m	Schlitzhöhe
Δl	m	Mündungskorrektur
L_p	dB	Schalldruckpegel bezogen auf $2 \cdot 10^{-5}$ Pa
L_{ps}	dB	normierter spezifischer Schalldruckpegel
L'_{ps}	dB	nichtnormierter spezifischer Schalldruckpegel
L_{pT}	dB	Schaufeltonpegel
L_w	dB	Schalleistungspegel bezogen auf 10^{-12} Watt
ΔL	dB	Pegeldifferenz
M	Nm	Drehmoment
Ma	1	Machzahl
M_u	1	Machzahl u/a
M_c	1	Machzahl c/a
m	kg	Masse
\dot{m}	$kg s^{-1}$	Massenstrom
n	s^{-1}	Drehzahl
n	1	Polytropenexponent $\ln \frac{p_A}{p_E} / \ln \frac{\rho_A}{\rho_E}$

Zeichen:	Einheit:	Bedeutung:
P	W	Leistung des Ventilators
p	$N m^{-2}$	Schalldruck
P_b	$N m^{-2}$	Atmosphärendruck
Δp	$N m^{-2}$	Druckdifferenz
ΔP_t	$N m^{-2}$	Gesamtdruckerhöhung
R	$J kg^{-1} K^{-1}$	spezifische Gaskonstante
R	$N m^{-1} s$	Reibungsglied
R_T	$kg m^{-2} s^{-1}$	Strahlungswiderstand
Re	1	Reynoldszahl cd/v
r	m	Radius
r	1	Reflexionsfaktor
Δr	m	Zungenabstand
S	m^2	Meßfläche
S	1	Störfunktion
s	m	Schaufeldicke
St	1	Strouhalzahl fD_2/u_2
T	K	absolute Temperatur
Tu	1	Turbulenzgrad \tilde{c}/c
t	s	Zeit
t_2	m	äußere Schaufelteilung
u	ms^{-1}	Umfangsgeschwindigkeit
u	ms^{-1}	Strömungsgeschwindigkeit
V	m^3	Raumvolumen
V	1	Übertragungsverhältnis
\dot{V}	$m^3 s^{-1}$	Volumenstrom
W	W	Schalleistung

Zeichen:	Einheit:	Bedeutung:
x_i	m	Meßkoordinaten
Y	J kg^{-1}	spezifische Strömungsarbeit $\int_E^A \frac{dp}{\rho}$
y	m	Auslenkung
Z	1	Realgasfaktor
z	1	Schaufelzahl
α	1	Schallabsorptionsgrad
α	1	Reynoldszahl-Exponent
α	1	Durchflußbeiwert
β	1	Machzahl-Exponent
β_s	1	Schaufelwinkel
δ	1	Durchmesserzahl $\psi^{1/4} \cdot \varphi^{-1/2}$
ϵ	1	Expansionszahl
ϵ	1	Exponent des Schalltrichters
ζ	1	Widerstandsbeiwert
η	1	Wirkungsgrad
Θ	1	Polarwinkel
Θ_0	Nm/mV	Drehmomentenfaktor
κ	1	Verhältnis der spezifischen Wärmen c_p/c_v
λ	m	Wellenlänge
λ	1	Leistungszahl $P / (\frac{\rho}{2} \cdot u_2^3 \cdot A_2)$
μ	1	Porosität der Stoffabdeckung
ν	1	Abstimmungsverhältnis ω/ω_0
ν	$\text{m}^2 \text{s}^{-1}$	kinematische Zähigkeit
ρ	kg m^{-3}	Dichte

Zeichen:	Einheit:	Bedeutung:
σ	1	Schnellaufzahl $\varphi^{1/2} \cdot \psi^{-3/4}$
φ	1	Durchflußzahl $\dot{V}/(A_2 \cdot u_2)$
φ_r	1	Phasenwinkel
ψ	1	Druckzahl $2Y_t/u_2^2$
ω	s^{-1}	Kreisfrequenz $2\pi n$
ω_0	s^{-1}	Eigenfrequenz $\sqrt{C/m}$

I n d i z e s

Index:	Bedeutung:
A	Ventilatoraustritt
a	austretend
B1	Blende
E	Ventilatoreintritt
e	einfallend; effektiv
i	innen
r	reflektierend
t	total
1	Schaufeleintritt
2	Schaufelaustritt

~	Kennzeichnung des Effektivwertes
^	Kennzeichnung des Spitzenwertes
—	unterstrichene Größen , komplexe Größen
Re	Realteil
Im	Imaginärteil

S C H R I F T T U M

- /1/ Allen, H.C.: Noise Control in Ventilation Systems. Chapter 21, Beranek: Noise Reduction. Mc Graw-Hill 1960

- /2/ Christie, D.H. u. J.B. Graham: Sound power level measurements of fan noise. ASRAE 71st Annual-Meeting, Cleveland, Ohio (29.6. - 1.7.1964)

- /3/ Baade, P.K.: Accuracy consideration in fan sound measurement. ASRAE Journal 1967

- /4/ Zeller, W.: Lärmabwehr bei Lüftungsanlagen. Forschungsbericht Nr. 1117 Westdeutscher Verlag Köln-Opladen

- /5/ VDI-Richtlinie-2081: Lärminderung bei Raumluftechnischen Anlagen, Entwurf 1978.

- /6/ Muheim, J.A. u. E.J. Rathé: Das Geräuschverhalten von Ventilatoren. (Kritische Übersicht über bisherige Erfahrungen und Erkenntnisse) ETH Zürich (1968)

- /7/ Neise, W.: Geräuschminderung bei Radialventilatoren. HLH 27 (1976)

- /8/ Leidel, W.: Einfluß von Zungenabstand und Zungenradius auf Kennlinie und Geräusch eines Radialventilators. DLR FB 69-16 (1969)

- /9/ Baron, P.: La lutte contre le bruit dans les installations électromécaniques. Mém. Cos. Ing. Civ. France III (1958)

- /10/ Piltz, E.: Geräuschmessung von Radialventilatoren bei unterschiedlicher Laufradbeschaukelung. HLH 26 (1975) Nr. 5

- /11/ Mellin, R.C. u. G. Sovran: Controlling the tonal characteristics of the aerodynamic noise generated by fan rotors. Journal of Basic Engineering (1970)

- /12/ Lighthill, M.J.: On sound generated aerodynamically.
I. General theory.
A 211 (1952)
II. Turbulence as a source of sound.
A 222 (1954)
The Bakerian Lecture, 1961.
Sound generated aerodynamically.
A 267 (1962), Proc.Roy.Soc. (London)
- /13/ Curle, N.: The influence of solid boundaries upon
aerodynamic sound. Proc. Roy. Soc.
(London)
- /14/ Laufer, J., Ffowcs Williams, J.E., Childress, E.:
Mechanism of noise generation in the
turbulent boundary layer.
AGARDograph 90 (1964),
North Atlantic Treaty Organisation, Paris
- /15/ Neise, W.: Einfluß der Mikrofonumströmung bei der
Messung von Ventilatorgeräusch im ange-
schlossenen Kanal.
DLR-FB 74-04
- /16/ Wikström, B.: Beitrag zur zweckmäßigen Bestimmung und
Darstellung des Ventilatorgeräusches als
Grundlage für akustische Berechnung von
Lüftungsanlagen.
Dissertation TU-Berlin (1964)
- /17/ Grünewald, W.: Vorschlag für eine einheitliche Geräusch-
messung an Ventilatoren. HfM 10 (1959)
Nr. 6, S. 167-172
- /18/ Cordier, O.: Ähnlichkeitsbedingungen für Strömungs-
maschinen. BWK 5 (1963) Nr. 10
- /19/ Sörensen, E. u. A. Garve:
Dübbels Taschenbuch für Maschinenbau
Bd. II, 12. Aufl. (1961) Springer-Verlag
- /20/ Pfeleiderer, C.: Die Kreiselpumpen
5. Aufl. (1961) Springer-Verlag
- /21/ Marcinowski, H.: Einstufige Turboverdichter.
Chemie-Ingenieur-Technik 31 (1959) Nr. 4

- /22/ Bommès, L.: Anwendung des Ähnlichkeitsgrundsatzes im Ventilatorenbau. HLH Bd. 20 (1969) Nr. 2, VDI-Verlag
- /23/ Schirmer, W.
u.a. Lärmbekämpfung, Verlag Tribüne Berlin (1974)
- /24/ Wollherr, H.: Akustische Untersuchungen an Radialventilatoren unter Verwendung der Vierpoltheorie. Dissertation TU-Berlin (1973)
- /25/ Leist, H.: Experimentelle Untersuchungen von Schallerzeugung und Stromfeldgrößen bei Radialventilatoren mit unterschiedlicher Beschau felung. Bericht zum Forschungsvorhaben Ma 236/29. Juni 1976, TH-Karlsruhe
- /26/ Brockmeyer, H.: Strömungsakustische Untersuchungen an Kanalnetzelementen von Hochgeschwindigkeits-Klimaanlagen. Dissertation TU-Braunschweig (1968)
- /27/ Madison, R.D.: Fan Engineering (Handbook) 5th ed. Buffalo, New York. Buffalo Forge Company, 1949
- /28/ Maling, G.C.: Dimensional analysis of blower noise. Journ. Acoust. Soc. Am. 35 (1963) Nr.10.
- /29/ Riollett: Les lois d'émission sonores d'un ventilateur présentées à parti de l'analyse dimensionnelle. 9th Cong. Intern. Mecan. Appl. 2 (1959)
- /30/ Weidemann, J.: Beitrag zur Analyse der Beziehungen zwischen den akustischen und strömungstechnischen Parametern am Beispiel geometrisch ähnlicher Radialventilatorräder. Dissertation TU-Berlin (1970)
- /31/ Agnon, R.: Experimentelle Untersuchungen zum Einfluß des Gehäuses auf die Schallabstrahlung von Radialventilatoren. Dissertation TU-Berlin (1975)

- /32/ Bartenwerfer, M.: Einige Aspekte der Lärmforschung an Radialventilatoren.
IB 357-75/2 DFVLR, Institut für Turbulenzforschung Berlin
- /33/ Holle, W. u. E. Lübcke:
Zur Schallstärke des von schnellbewegten Profilen erzeugten Schalls.
Luftfahrtforschung 7 (1939) S. 56-58
- /34/ Gikadi, T. u. M. Bartenwerfer:
Messung, Berechnung und Verringerung des Lärms von Radialventilatoren.
Klima + Kälte - Ingenieur 10/1977
- /35/ Wollherr, H. Akustische Untersuchungen an einem Axialventilator.
Techn. Bericht (1971) des Instituts für Techn. Akustik TU-Berlin
- /36/ Shenoda, F.B.: Reflexionsarme Abschlüsse für durchströmte Kanäle. Dissertation TU-Berlin (1973)
- /37/ Meyer, E. u. E.G. Neumann:
Physikalische und Technische Akustik.
2. Aufl. 1974, Verlag Vieweg + Sohn.
- /38/ DIN 45 635 Teil 9: Geräuschemessung an Maschinen.
Luftschallmessung, Kanal-Verfahren, Rahmenmeßverfahren. Entwurf Sept. 1977.
- /39/ Mechel, F., Schilz, W. und J. Dietz:
Akustische Impedanz einer luftdurchströmten Öffnung. Acustica, Vol. 15 (1965)
- /40/ DIN 1952 Durchflußmessung mit genormten Düsen, Blenden und Venturidüsen (VDI-Durchflußmeßregeln)
Neuentwurf zur 7. Auflage
- /41/ Friedrich, J.: Ein quasischallunempfindliches Mikrofon für Geräuschemessungen in turbulenten Luftströmungen. Techn. Mittl. RFZ 11 (1967)

- /42/ Meyer, E. u. D. Guicking:
Schwingungslehre.
Vieweg-Verlag (1974)
- /43/ Mode, F.W.: Ventilatoranlagen, 4. Aufl. 1972,
Verlag Walter de Gruyter, Berlin
- /44/ Bommes, L.: Über den Einfluß der Schaufelzahl auf die
Kennlinie eines Radialventilators mit
rückwärts gekrümmten Schaufeln.
HLH, Bd. 14 (1963) Heft 5/6/7
VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf
- /45/ Heckl, M. u. H.A. Müller:
Taschenbuch der Technischen Akustik.
Springer-Verlag 1975
- /46/ Hubert, M.: Untersuchungen über Geräusche durch-
strömter Gitter.
Dissertation TU Berlin (1969)

FORSCHUNGSBERICHTE des Landes Nordrhein-Westfalen

*Herausgegeben
vom Minister für Wissenschaft und Forschung*

Die „Forschungsberichte des Landes Nordrhein-Westfalen“ sind in
zwölf Fachgruppen gegliedert:

Geisteswissenschaften
Wirtschafts- und Sozialwissenschaften
Mathematik / Informatik
Physik / Chemie / Biologie
Medizin
Umwelt / Verkehr
Bau / Steine / Erden
Bergbau / Energie
Elektrotechnik / Optik
Maschinenbau / Verfahrenstechnik
Hüttenwesen / Werkstoffkunde
Textilforschung



SPRINGER FACHMEDIEN WIESBADEN GMBH