



Luftmengen - Dimensionierungshilfe

Inhalt

Komfortlüftung: Luftmengen - Dimensionierungshilfe

- 1.) Betriebsvolumenstrom für die Anlagendimensionierung und max. Schallpegel
- 2.) Abwesenheitsvolumenstrom
- 3.) Intensivvolumenstrom
- 4.) Geräteauswahl
- 5.) Einzustellender Betriebsvolumenstrom
- 6.) Maximale Luftgeschwindigkeiten – Minimale Rohrdurchmesser

Auslegungsbeispiel

Komfortlüftung: Luftmengen - Dimensionierungshilfe

1.) Betriebsvolumenstrom für die Anlagendimensionierung und max. Schallpegel

Raum	maximaler Schalldruckpegel	Mindestzuluft für Dimensionierung	Gewählter Betriebsvolumenstrom
Schlafzimmer	23 dB(A)	50 m³/h	m³/h
Kinderzimmer für zwei Kinder	23 dB(A)	50 m³/h	m³/h
Kinderzimmer für ein Kind	23 dB(A)	25 m³/h	m³/h
Büro	25 dB(A)	30 m³/h	m³/h
Wohnzimmer*	25 dB(A)	0...60 m³/h*	m³/h
			m³/h
1. Mindest Betriebsvolumenstrom (Zuluftkriterium)			m³/h

* Wenn zur Luftmengenreduktion das Wohnzimmer als nachgeordnete Durchströmungszone von Schlafzimmer, Kinderzimmer bzw. Büro genutzt wird, muss nur die Differenz zu den 60 m³/h angesetzt werden.

Raum	maximaler Schalldruckpegel	Mindestabluft für Dimensionierung	Gewählter Betriebsvolumenstrom
Wohnküche	25 dB(A)	60 m³/h	m³/h
Reine Arbeitsküche/Kochnische	27 dB(A)	45 m³/h	m³/h
Bad**	27 dB(A)	30...40 m³/h**	m³/h
WC	27 dB(A)	20 m³/h	m³/h
Abstellraum	27 dB(A)	10 m³/h	m³/h
			m³/h
2. Mindest Betriebsvolumenstrom (Abluftkriterium)			m³/h

** Bei mehreren Bädern in der Wohnung bzw. im Haus zumindest 30 m³/h bei nur einem Bad 40 m³/h

Nutzfläche bis 150 m²	NF x 2,6m x 0,5	m²	m³/h
Nutzfläche über 150 m²	NF x 2,6m x 0,3	m²	m³/h
3. Mindest Betriebsvolumenstrom (Wohnungsfläche)			m³/h

4. Mindest Betriebsvolumenstrom (Personenzahl)	30 m³/h x ____ P.	m³/h
---	--------------------------	-------------

Gewählt: Größter Betriebsvolumenstrom aus den Kriterien 1 bis 4	m³/h
--	-------------

Der ermittelte Betriebsvolumenstrom für die gesamte Wohnung bzw. der einzelnen Räume dient der Dimensionierung der Luftleitungen und der Wahl des Lüftungsgerätes. Insbesondere die Luftleitungen haben eine technische Lebensdauer, die dem des Gebäudes entspricht. Eine großzügige Auslegung dieser Luftleitungen bedeutet geringe Druckverluste und damit einen effizienten Betrieb, geringe Geräusche und die Sicherheit, die gewünschten Luftmengen im Bedarfsfall zur Verfügung stellen zu können. Einstellung der tatsächlichen Luftmenge siehe Punkt 5.

2.) Abwesenheitsvolumenstrom

Der Abwesenheitsvolumenstrom soll zumindest einen 0,2fachen Luftwechsel der Wohnung gewährleisten, um alle Schadstoffe abzuführen.

Abwesenheitsvolumenstrom:	NF x 2,6m x 0,2	m ²	m ³ /h
----------------------------------	-----------------	----------------	-------------------

Hinweis: Bei typischen Grundrissen entspricht dies ca. 40% des Betriebsvolumenstroms.

3.) Intensivvolumenstrom

Der Intensivvolumenstrom entspricht dem maximalen Volumenstrom. Von manchen Firmen wird er auch als Partystufe bezeichnet. Er kann bei kurzzeitig höherer Belegung der Wohnung oder während der Kochphase eingestellt werden. Dieser Volumenstrom sollte unbedingt mit einer zeitlichen Begrenzung (von maximal 1,5 Stunden) versehen sein.

Intensivvolumenstrom:	Betriebsvolumenstrom x 1,40	m ³ /h
------------------------------	-----------------------------	-------------------

4.) Geräteauswahl

Das Lüftungsgerät soll in der Anwesenheitsstufe bzw. beim Betriebsvolumenstrom im optimalen Wirkungsbereich arbeiten. Der maximale Luftvolumenstrom soll gerade noch erreicht werden und der Abwesenheitsvolumenstrom möglichst unterschritten werden können (möglichst großer Regelbereich bzw. die Möglichkeit den Abwesenheitsvolumenstrom bei sehr schadstoffarmer Einrichtung eventuell noch weiter zu senken).

Gewünschte Volumenströme:

Stufe 1: Abwesenheitsvolumenstrom – Minim. Gerätevolumenstrom:	m ³ /h
---	-------------------

Stufe 2: Anwesenheitsvolumenstrom – Betriebsvolumenstrom:	m ³ /h
--	-------------------

Stufe 3: Intensivvolumenstrom – Maximaler Gerätevolumenstrom:	m ³ /h
--	-------------------

Achtung: Bei vielen Geräten stellt der minimale Volumenstrom für die Abwesenheitsstufe ein Problem dar, da dieser nicht so gering eingestellt werden kann. Es ist daher darauf zu achten, dass dieser Betriebspunkt auch erreicht wird (Näherung für minimalen Betriebspunkt: Luftmenge bei einem Druckverlust von 50 Pa), da es sonst aufgrund der zu hohen Luftmengen in der Abwesenheitsstufe zum Problem von trockener Luft kommt. Eine sehr gute Hilfe zur Feststellung der Eignung eines Gerätes für die berechneten Luftmengen stellt der festgelegte Einsatzbereich der Geräte laut Passivhausinstitut dar.

Prüfbestimmungen lt. PHI: http://www.passiv.de/03_zer/Komp/Lueft/Pruefverfahren_L.pdf
Geprüfte Geräte u. Einsatzbereich lt. PHI: http://www.passiv.de/03_zer/Komp/Lueft/Z-Lueftungsgeraete.pdf

PS: Ein intermittierender Betrieb in der Abwesenheitsstufe zur Luftmengenreduktion ist natürlich grundsätzlich möglich. Jedoch sollte die Geräteauswahl so erfolgen, dass der Abwesenheitsvolumenstrom ohne zusätzliche Maßnahmen eingehalten wird.

5.) Einzustellender Betriebsvolumenstrom

Der tatsächlich eingestellte Gesamtvolumenstrom bzw. die Luftmenge der einzelnen Räume **muss an die tatsächliche Nutzung angepasst werden** (z.B. nur ein Kind in einem Kinderzimmer für zwei Kinder), um kein Problem mit zu trockener Luft zu bekommen. Zudem ist eine Anpassung der Luftmenge an die Bedingung „Anwesend“ oder „Abwesend“ vorzunehmen, da sonst auch hier insbesondere an sehr kalten Tagen die Gefahr einer zu geringen relativen Luftfeuchtigkeit besteht. Bei Geräten mit Feuchterückgewinnung ist die Problematik zwar entschärft, aber auch hier sollten die Luftmengen an die tatsächliche Belegung bzw. an die Feuchteverhältnisse angepasst werden.

6.) Maximale Luftgeschwindigkeiten – Minimale Rohrdurchmesser

Die Einhaltung der maximalen Luftgeschwindigkeit ist vor allem aus zwei Gründen notwendig:

- geringe Druckverluste und damit geringer Strombedarf
 - doppelte Luftgeschwindigkeit bedeutet vierfach so hohe Druckverluste
 - der Strombedarf wächst proportional zum Gesamtdruckverlust
- je höher die Luftgeschwindigkeit umso höher die Geräusentwicklung

Luftleitungsbereich	m/s
Einzelstrang zum Raum (Zielwert)	1,5
Einzelstrang zum Raum (Maximal)	2
Sammelstrang	2,5

Rechteckige Querschnitte müssen auf den hydraulischen Durchmesser umgerechnet werden
 $d_h = 4A/U$ A = Fläche U = Umfang
 (nicht über Luftgeschwindigkeit)

Rohrdurchmesser (mm)	max. Luftmenge (m ³ /h)		
	1,5 m/s	2,0 m/s	2,5 m/s
62	16	22	–
75	24	32	–
80	25	35	–
100	40	55	70
125	65	90	110
150	95	120	160
160	110	140	180
200	170	220	280
250	260	350	440

Hinweis: Im Proficenter finden sie auch ein Excel Tool zur Berechnung der Luftgeschwindigkeit bzw. zur Berechnung des hydraulischen Durchmessers von Luftleitungen.

Auslegungsbeispiel

4 Zimmer Wohnung 110 m² NF (Wohnzimmer, Schlafzimmer, Kind 1 und Kind 2) für eine 4-köpfige Familie.

Komfortlüftung: Luftmengen - Dimensionierungshilfe

1.) Betriebsvolumenstrom für die Anlagendimensionierung und max. Schallpegel

Raum	maximaler Schalldruckpegel	Mindestzuluft für Dimensionierung	Gewählter Betriebsvolumenstrom
Schlafzimmer	23 dB(A)	50 m ³ /h	50 m ³ /h
Kinderzimmer für zwei Kinder	23 dB(A)	50 m ³ /h	/ m ³ /h
Kinderzimmer für ein Kind	23 dB(A)	25 m ³ /h	2x25 50 m ³ /h
Büro	25 dB(A)	25 m ³ /h	/ m ³ /h
Wohnzimmer*	25 dB(A)	60 m ³ /h	35 m ³ /h
*Überströmung von Kinderzimmer 1		(60-25 = 35 m ³ /h)	m ³ /h
1. Mindest Betriebsvolumenstrom (Zuluftkriterium)			135 m³/h

* Wenn zur Luftmengenreduktion das Wohnzimmer als nachgeordnete Durchströmungszone von Schlafzimmer bzw. Kinderzimmer genutzt wird, muss nur die Differenz zu den 60 m³/h angesetzt werden.

Raum	maximaler Schalldruckpegel	Mindestabluft für Dimensionierung	Gewählter Betriebsvolumenstrom
Wohnküche	25 dB(A)	60 m ³ /h	60 m ³ /h
Reine Arbeitsküche/Kochnische	27 dB(A)	40 m ³ /h	/ m ³ /h
Bad	27 dB(A)	40 m ³ /h	40 m ³ /h
WC	27 dB(A)	20 m ³ /h	20 m ³ /h
Abstellraum (falls belüftet)	27 dB(A)	10 m ³ /h	10 m ³ /h
			m ³ /h
			m ³ /h
2. Mindest Betriebsvolumenstrom (Abluftkriterium)			130 m³/h

Nutzfläche bis 150 m ²	NF x 2,6m x 0,5	110 m ²	143 m ³ /h
Nutzfläche über 150 m ²	NF x 2,6m x 0,3	m ²	m ³ /h
3. Mindest Betriebsvolumenstrom (Wohnungsfläche)			143 m³/h

4. Mindest Betriebsvolumenstrom (Personenzahl)	36 m ³ /h x 4 P.		144 m ³ /h
---	-----------------------------	--	-----------------------

Gewählt: Größter Betriebsvolumenstrom aus den Kriterien 1 bis 4			144 m³/h
--	--	--	----------------------------

Der ermittelte Betriebsvolumenstrom für die gesamte Wohnung bzw. der einzelnen Räume dient der Dimensionierung der Luftleitungen und der Wahl des Lüftungsgerätes. Insbesondere die Luftleitungen haben eine technische Lebensdauer, die dem des Gebäudes entspricht. Eine großzügige Auslegung dieser Luftleitungen bedeutet geringe Druckverluste und damit einen effizienten Betrieb, geringe Geräusche und die Sicherheit, die gewünschten Luftmengen im Bedarfsfall zur Verfügung stellen zu können. Einstellung der tatsächlichen Luftmenge siehe Punkt 5.

2.) Abwesenheitsvolumenstrom

Der Abwesenheitsvolumenstrom soll zumindest einen 0,2fachen Luftwechsel der Wohnung gewährleisten, um alle Schadstoffe abzuführen.

Abwesenheitsvolumenstrom:	NF x 2,6m x 0,2	110 m ²	58 m ³ /h
----------------------------------	-----------------	--------------------	----------------------

Hinweis: Bei typischen Grundrissen entspricht dies ca. 40% des Betriebsvolumenstroms.

3.) Intensivvolumenstrom

Der Intensivvolumenstrom entspricht dem maximalen Volumenstrom. Von manchen Firmen wird er auch als Partystufe bezeichnet. Er kann bei kurzzeitig höherer Belegung der Wohnung oder während der Kochphase eingestellt werden. Dieser Volumenstrom sollte unbedingt mit einer zeitlichen Begrenzung (von maximal 1,5 Stunden) versehen sein.

Intensivvolumenstrom:	Betriebsvolumenstrom x 1,40	202 m ³ /h
------------------------------	-----------------------------	-----------------------

4.) Geräteauswahl

Das Lüftungsgerät soll in der Anwesenheitsstufe bzw. beim Betriebsvolumenstrom im optimalen Wirkungsgradbereich arbeiten. Der maximale Luftvolumenstrom soll gerade noch erreicht werden und der Abwesenheitsvolumenstrom möglichst unterschritten werden können (möglichst großer Regelbereich bzw. die Möglichkeit den Abwesenheitsvolumenstrom bei sehr schadstoffarmer Einrichtung eventuell noch weiter zu senken).

Gewünschte Volumenströme:

Stufe 1: Abwesenheitsvolumenstrom – Minim. Gerätevolumenstrom:	58 m ³ /h
---	----------------------

Stufe 2: Anwesenheitsvolumenstrom – Betriebsvolumenstrom:	144 m ³ /h
--	-----------------------

Stufe 3: Intensivvolumenstrom – Maximaler Gerätevolumenstrom:	202 m ³ /h
--	-----------------------

Achtung: Bei vielen Geräten stellt der minimale Volumenstrom für die Abwesenheitsstufe ein Problem dar, da dieser nicht so gering eingestellt werden kann. Es ist daher darauf zu achten, dass dieser Betriebspunkt auch erreicht wird (Näherung für minimalen Betriebspunkt: Luftmenge bei einem Druckverlust von 50 Pa), da es sonst aufgrund der zu hohen Luftmengen in der Abwesenheitsstufe zum Problem von trockener Luft kommt. Eine sehr gute Hilfe zur Feststellung der Eignung eines Gerätes für die berechneten Luftmengen stellt der festgelegte Einsatzbereich der Geräte laut Passivhausinstitut dar.

Prüfbestimmungen lt. PHI: http://www.passiv.de/03_zer/Komp/Lueft/Pruefverfahren_L.pdf
Geprüfte Geräte u. Einsatzbereich lt. PHI: http://www.passiv.de/03_zer/Komp/Lueft/Z-Lueftungsgeraete.pdf

PS: Ein intermittierender Betrieb in der Abwesenheitsstufe zur Luftmengenreduktion ist natürlich grundsätzlich möglich. Jedoch sollte die Geräteauswahl so erfolgen, dass der Abwesenheitsvolumenstrom ohne zusätzliche Maßnahmen eingehalten wird.

Die Reihe Komfortlüftungsinfo wurde im Rahmen des Projektes „Marketingoffensive und Informationsplattform: Raumluftqualität und Komfortlüftung“ entwickelt. Das Projekt wurde vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie gefördert.



komfortlüftung.at
gesund & energieeffizient

Zusammengestellt von:

DI Andreas Gremel andreas.gremel@andreasgremel.at (früher FH Kufstein)
DI Roland Kapferer roland.kapferer@tirol.gv.at (früher Energie Tirol)
Ing. Wolfgang Leitzinger wolfgang.leitzinger@leit-wolf.at (früher AIT)

Weitere Informationen auf: www.komfortlüftung.at
Kritik und Anregungen bitte an: verein@komfortlueftung.at

Diese Information wurde nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt. Eine Haftung jeglicher Art kann jedoch nicht übernommen bzw. abgeleitet werden.