

Seminar

Wohnungslüftung nach DIN 1946-6



ANFORDERUNGEN - RISIKEN - CHANCEN

**DIPL.-ING. (FH) ROLAND WENZEL
INGENIEUR FÜR LUFT- UND KÄLTETECHNIK
GEBÄUDEENERGIEBERATER (HWK)**

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6



Seminarinhalt:

14.00 Begrüßung, Kurzvorstellung

14.05 Wohnungslüftung im Spannungsfeld

14.30 Grundlagen DIN 1946 Teil 6

16.00 – 16.30: PAUSE

17.30 Nachweis DIN 1946-6 und integrale Planung

18.00 Praxisbeispiel Lüftungskonzept und
Lüftungstechnische Maßnahmen

18.45 Diskussion

19.00 ENDE

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Wohnungslüftung im Spannungsfeld



§ 6

Dichtheit, Mindestluftwechsel

(1) Zu errichtende Gebäude sind so auszuführen, dass die wärmeübertragende Umfassungsfläche einschließlich der Fugen dauerhaft luftundurchlässig entsprechend den anerkannten Regeln der Technik abgedichtet ist. Die Fugendurchlässigkeit außen liegender Fenster, Fenstertüren und Dachflächenfenster muss den Anforderungen nach Anlage 4 Nr. 1 genügen. Wird die Dichtheit nach den Sätzen 1 und 2 überprüft, **kann der Nachweis der Luftdichtheit bei der nach § 3 Abs. 3 und § 4 Abs. 3 erforderlichen Berechnung berücksichtigt werden, wenn die Anforderungen nach Anlage 4 Nr. 2 eingehalten sind.**

Bonusregelung für nachgewiesene Luftdichtheit im EnEV-Nachweis

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Wohnungslüftung im Spannungsfeld



§ 6

Dichtheit, Mindestluftwechsel

(2) Zu errichtende Gebäude sind so auszuführen, dass der zum Zwecke der Gesundheit und Beheizung erforderliche Mindestluftwechsel sichergestellt ist.

Problem:

Die verschiedenen Regelwerke (EnEV, DIN 4108-2, DIN 4108-7, DIN 1946-6 alt) liesen bisher offen, wie diese Mindestlüftung erfolgen muss – manuell durch den Nutzer oder durch eine Lüftungsanlage.

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Wohnungslüftung im Spannungsfeld



Veränderung der Luftdichtheit von Wohngebäuden

Bestandsgebäude bis ca. 1970:

Gemessener nutzerunabhängiger Luftwechsel = 3 bis 7 h⁻¹



MFH, Neubau nach EnEV 2009:

Nutzerunabhängiger Luftwechsel = 0,07 bis 0,1 h⁻¹



Sanierung:

Allein durch den Fenstertausch wird der nutzerunabhängige Luftwechsel durch den Faktor 40 reduziert!

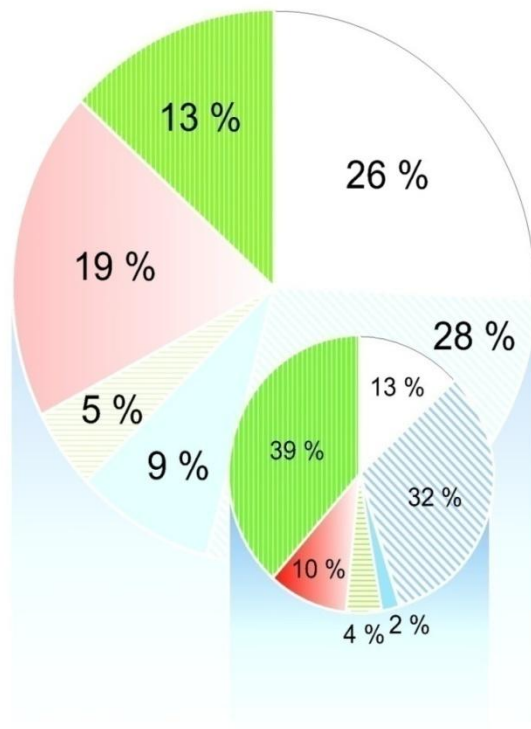


Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Wohnungslüftung im Spannungsfeld



Anteil der Lüftungsverluste am Heizwärmebedarf



- Wand
- Fenster
- Dach
- Keller
- Heizung
- Lüftung



Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Wohnungslüftung im Spannungsfeld



Durchschnittliche Feuchtemengen eines 4 Personen Haushaltes in kg Wasser pro Tag – Beispiel

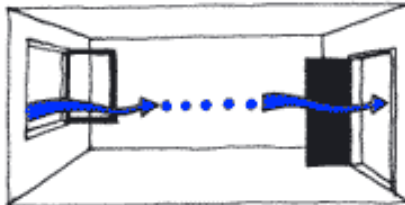
Früher	Befeuchtung durch	Heute
1,6	Kochen	1,2
0,4	Waschen, Duschen, Baden	2,4
0,4	Wäsche waschen, Wäsche trocknen	1,2
2,0	Ausatmen, Verdunstung	1,6
1,6	Pflanzen gießen	2,1
6,0	Summe	8,5
Entfeuchtung durch ...		
-3,0	Fenster und Türen	-0,5
-3,0	Offene Feuerstelle, Kamin, Ofen	0
+/- 0	Bilanz	+ 8,0

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Wohnungslüftung im Spannungsfeld

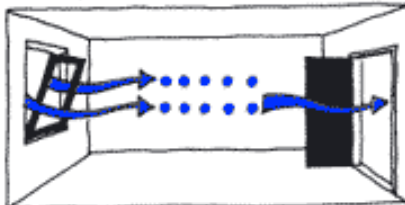


Fenster und gegen-
überliegende(s)
Fenster/Tür ganz
offen (Querlüftung)



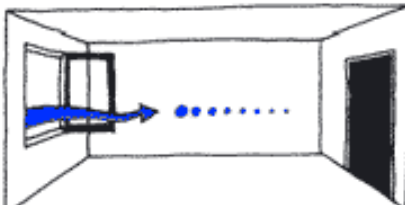
Winter	2 - 4 Min.
Frühj./Herbst	4 - 10 Min.
Sommer	12 - 20 Min.

Fenster und gegen-
überliegende(s)
Fenster/Tür gekippt
(Querlüftung)



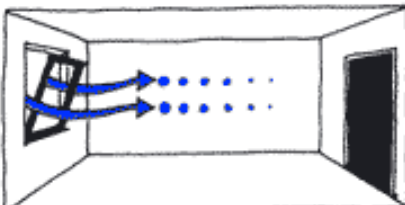
Winter	4 - 6 Min.
Frühj./Herbst	8 - 15 Min.
Sommer	25 - 30 Min.

Fenster ganz offen
(Stoßlüftung)
Gegenüberliegende(s)
Fenster/Tür geschlossen



Winter	4 - 6 Min.
Frühj./Herbst	8 - 15 Min.
Sommer	25 - 30 Min.

Fenster gekippt
Gegenüberliegende(s)
Fenster/Tür
geschlossen



Winter	30 - 75 Min.
Frühj./Herbst	1 - 3 h
Sommer	3 - 6 h

In Altbauten gab es
früher eher das
Problem der zu
trockenen Raumluft

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Wohnungslüftung im Spannungsfeld



Studie „Vorkommen, Ursachen und gesundheitliche Aspekte von Feuchteschäden in Wohnungen“ (Springer-Verlag 2003)

Deutschlandweiter Querschnitt von 5.530 Wohnungen und 12.132 Bewohnern

Ergebnisse:

- ✚ in 1.213 (21,9%) – (ca. 7,8 Mio.) gibt es **sichtbare Feuchteschäden** (inklusive Schimmelpilz),
- ✚ in 513 (9,3%) – (ca. 3,6 Mio.) gibt es **sichtbare Schimmelpilzschäden** und
- ✚ in 321 (5,8%) – (ca. 2,2 Mio.) ist der **Schimmelpilzbefall lüftungsrelevant**

Mit steigendem Feuchteeintrag , unzureichender Fensterlüftung , dem Vorhandensein einer Außenwanddecke bzw. -kante und für die sozioökonomische Variable (kein Wohneigentum) steigt das Risiko für einen Feuchteschaden signifikant.

Das Vorhandensein einer Abluftanlage mit nutzerunabhängigem Betrieb oder einer Schachtlüftung und Merkmale eines modernen Bauzustandes wie mit umlaufendem Dichtprofil versehene Fenster bzw. Wärmedämmung sowie ein steigender Zimmer-Kopf-Index sind signifikante protektive Faktoren.

Hinsichtlich des Schimmelpilzbefalls tritt die Bedeutung des Feuchteintrags zurück , die Haltung eines Haustieres in der Wohnung erhöht das Risiko und die sozioökonomischen Variablen gewinnen an Bedeutung

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Wohnungslüftung im Spannungsfeld



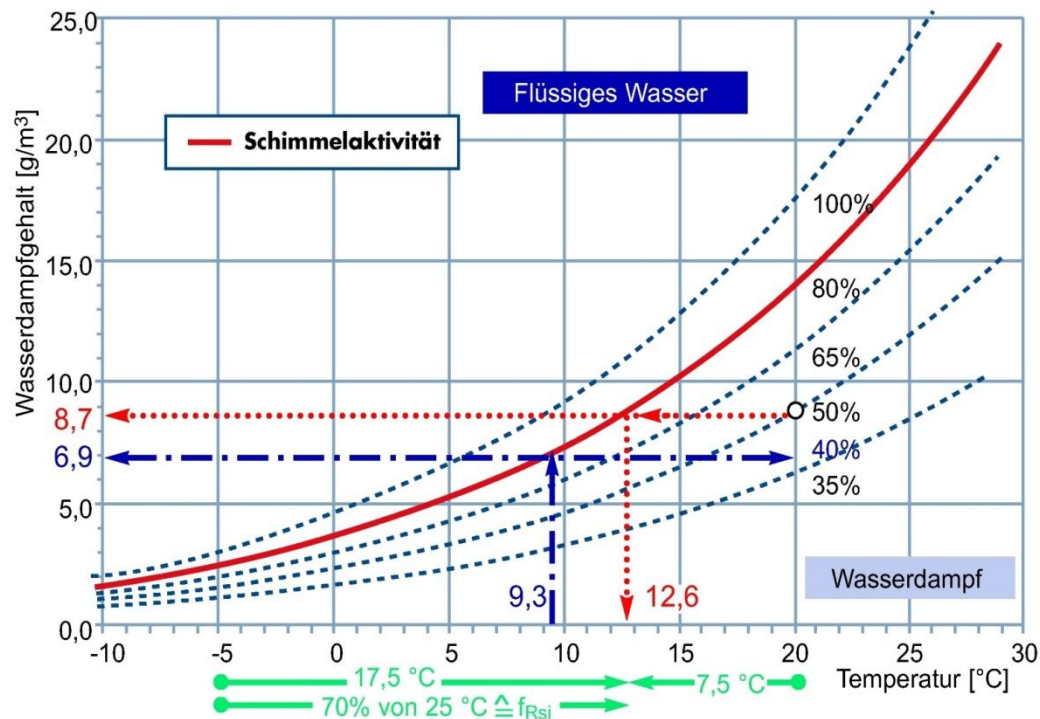
Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Wohnungslüftung im Spannungsfeld



Die „Schimmelpilz“-Kurve

Vom Taupunkt zum Schimmelpunkt – Beispiel





Vermeidung von Schimmelpilzen

- 80% r.F. an den Bauteiloberflächen soll nicht überschritten werden!
- Welche maximale Raumlufffeuchte ist dazu einzuhalten?
- Abhängig von der inneren Oberflächentemperatur und somit vom Wärmeschutzniveau

$$\Theta_{Si} = \Theta_i - U \times R_{Si} \times (\Theta_i - \Theta_e)$$

$\Theta_{Si,e,i}$: innere Oberflächentemperatur, Außen-, Innentemp.

U: U-Wert der Konstruktion

R_{Si} : innerer Wärmeübergangswiderstand

R_{Si} Einbauschränke = 1,0 m²K/W, Freistehende Schränke = 0,5 m²K/W

Vermeidung von Schimmelpilzen

Für alle Bauteilübergänge/
Anschlüsse definiert die
DIN 4108-2 einen

Temperaturfaktor $f_{Rsi} \geq 0,7$

Dies entspricht einer Oberflächen-
temperatur von 12,6 C, bei
welcher sich 80% r.F. bei 20 C
Raumtemp. und 50% Raumluft-
feuchte einstellen würde.

$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_i - \theta_e}$$

Dabei ist

θ_{si} die raumseitige Oberflächentemperatur;

θ_i die Innenlufttemperatur;

θ_e die Außenlufttemperatur.

Es liegen folgende Randbedingungen zu Grunde:

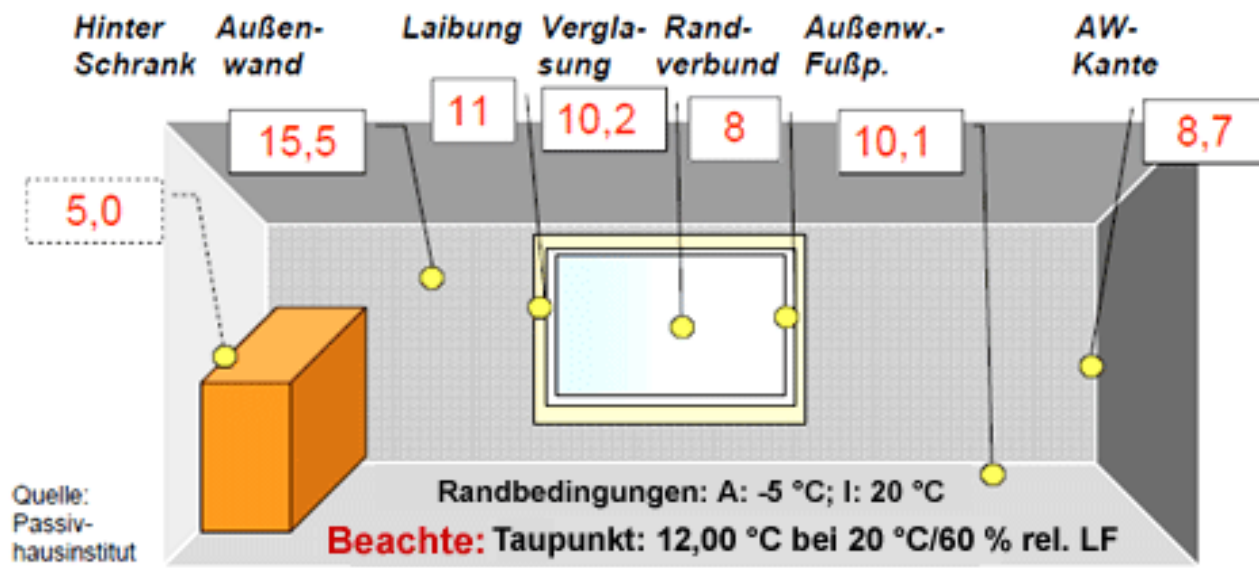
- Innenlufttemperatur $\theta_i = 20 \text{ °C}$;
- relative Luftfeuchte innen $\varphi_i = 50 \text{ %}$;
- auf der sicheren Seite liegende kritische zugrunde gelegte Luftfeuchte nach DIN EN ISO 13788 für Schimmelpilzbildung auf der Bauteiloberfläche $\varphi_{si} = 80 \text{ %}$;
- Außenlufttemperatur $\theta_e = -5 \text{ °C}$;
- Wärmeübergangswiderstand, innen;
 $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ (beheizte Räume);
 $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ (unbeheizte Räume);
- Wärmeübergangswiderstand, außen $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Wohnungslüftung im Spannungsfeld

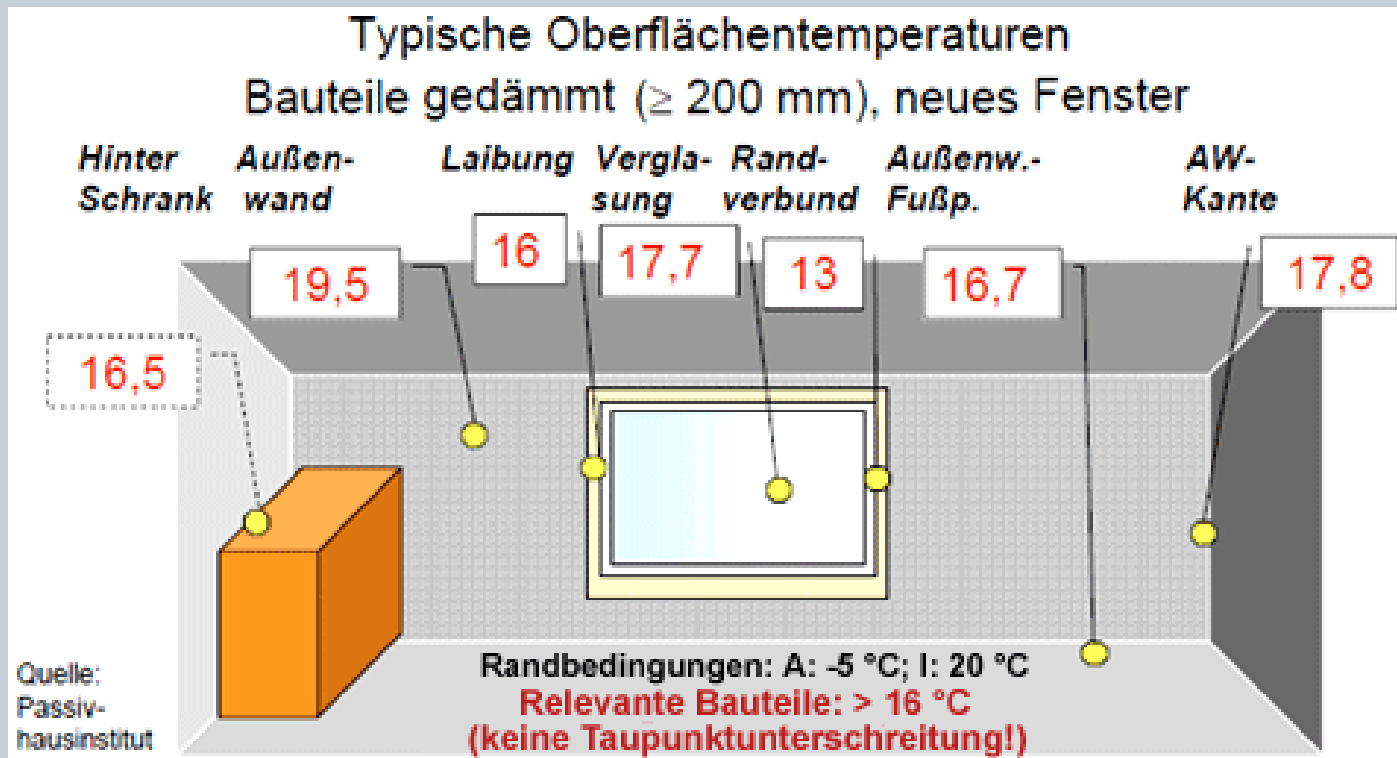


Typische Oberflächentemperaturen - Altbau: Istzustand



Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Wohnungslüftung im Spannungsfeld





Warum muss gelüftet werden?

Die Raumluft reichert sich im Laufe des Tages stark mit den verschiedensten Stoffen an. Die Luft wird „dicker“ oder abgestanden. Vor allem die Produktion von CO_2 durch den Menschen oder Verbrennungsprozesse verschlechtert die Luft erheblich. Je größer der CO_2 -Gehalt in der Luft, desto geringer ist die Leistungsfähigkeit des Menschen, man wird müde.

Aber auch die Produktion von Feuchte und die Ausgasung der Einrichtungsgegenstände und Möbel verschlechtern die Qualität der Luft.

Da der Mensch aber Sauerstoff zum Leben benötigt, muss die verbrauchte und belastete Luft regelmäßig ausgetauscht werden.

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Wohnungslüftung im Spannungsfeld



Wie viel Sauerstoff benötigen und verbrauchen wir?

Jeder Mensch braucht zum Leben Sauerstoff. Dieser ist nur zu 20,9% in der Luft vorhanden und wird durch die Umwandlung beim jedem Ausatmen auf ca. 17% reduziert, er produziert also jedes Mal ca. 4% CO₂. In geschlossenen Räumen bei mehreren Personen steigt der CO₂ Gehalt sehr schnell an. CO₂ gilt als ein wesentlicher Faktor für die Raumlufthqualität, **ab 0,1Vol% gilt die Raumlufth als verbraucht.**

- ohne Luft können wir gar nicht Leben
- ohne Wasser ca. 3-4 Tage (temperaturabhängig)
- ohne Essen ca. 3-8 Tage

Ein ruhender Mensch benötigt ca. 20-30 m³ Frischluft pro Stunde. Der hygienische Mindestluftwechsel liegt bei 0,5⁻¹, das heißt, die Raumlufth sollte alle zwei Stunden komplett ausgetauscht werden.

Die Grundlagen dazu hatte Max von Pettenkofer schon 1858 erforscht und diese sind heute im wesentlichen immer noch gültig.

Kleiner Ausflug zur Atmung Menschen:

Die Oberfläche der menschlichen Lunge entspricht der Größe eines Tennisplatzes.

*Wir atmen immer nur durch ein **Nasenloch**; etwa alle 15 Minuten findet der Wechsel statt.*

*Beim **Husten** wird die Luft in den Lungen auf etwa 100 Km/h beschleunigt. Manche Quellen nennen auch 200 - 300 km/h.*

Ein Erwachsener atmet ca. 15x pro Minute ein und aus, Kinder 20-30 mal, Säuglinge 40 mal.

Eingeatmete Luft enthält 21% Sauerstoff, ausgeatmete Luft 17%. Deshalb klappt die Mund-zu-Mund-Beatmung.

Quelle: Technisches Büro Alexander Schaaf



Wieviel Frischluft braucht der Mensch?

Bei der angebenen Frischluftmenge pro Person wird der CO₂-Gehalt der Raumlufte auf ca. 1.000 – 1.500 ppm begrenzt.

Art der Tätigkeit	Luftbedarf pro Person [m ³ /h]
Schlafen/Ruhe	17–20
Lesen/Fernsehen	20–26
Schreibtischarbeit	32–42
Tätigkeit im Haus	55–72

1.000 ppm = 0,1 Vol.% = Zielwert der CO₂-Konzentration

Mindestluftwechsel = 30 m³/h x Person

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Wohnungslüftung im Spannungsfeld



Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Wohnungslüftung im Spannungsfeld



Rechenbeispiel

Feuchteproduktion eines 3-Personenhaushaltes, Etagenwohnung mit einer Grundfläche von 65 m², Zimmerhöhe 2,4 m, an einem Tag:

- *ständige Feuchteproduktion:*

3 Personen	á 50 g/h	150 g/h
Küche	á 100 g/h	100 g/h
10 Pflanzen	á 10 g/h	100 g/h
	<u>gesamt</u>	<u>350 g/h</u>

- *zeitweilige Feuchteproduktion*

Insgesamt 1 h Körperpflege Bad 1.500 g

350 g/h*24 h = 8.400g/Tag plus Feuchte Bad 1.500 g
gesamt: 9.900 g/Tag

Rauminhalt Wohnung 65 m² * 2,4 m = 156 m³; Lufttemperatur: 20 C

Von der Luft max. aufnehmbare Feuchte: 17,3 g/m³

156 m³ * 17,3 g/m³ ~ **2.700 g**

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Wohnungslüftung im Spannungsfeld



Was Passiert beim Lüften?

**Austausch der verbrauchten Luft, relativ feuchten Raumluft gegen
relativ trockene Frischluft**

-Beispiel (für kalte Jahreszeit):

Raumluft: 20 C w = 70 % f = 12,1 g/m³
(70 % von 17,3 g)

Außenluft: -10 C w = 80 % f = 1,8 g/m³
(80 % von 2,2 g)

Lüften / Luftwechsel:

350 g/h*24 h = 12,1 g/m³ - 1,8 g/m³ = 10,3 g/m³
gesamt: 9.900 g/Tag

Beim Lüften verlassen mit jedem m³ Luft ca. 10 g Wasserdampf das Haus.

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Wohnungslüftung im Spannungsfeld



Wie oft muss gelüftet werden?

$$1 \text{ m}^3 / 10 \text{ g} = x / 9.900 \text{ g}$$

$$x = 9.900 \text{ g} * 1 \text{ m}^3 / 10 \text{ g}$$

$$\underline{x = 990 \text{ m}^3}$$

990 m³ Frischluft werden benötigt, um die anfallende Feuchtigkeit „wegzulüften“.

$$990 \text{ m}^3 / 156 \text{ m}^3 \sim \mathbf{6 \text{ mal}}$$

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Wohnungslüftung im Spannungsfeld



Was sagt die Rechtsprechung?

Nach Rechtsprechung des Bundesgerichtshofes ist ein **zwei- bis dreimaliges Lüften am Tag zumutbar**, in **besonderen Fällen sogar nur ein einmaliges Lüften!**

Da dichte Gebäude aber ein regelmäßiges Lüften über die Fenster schulden, ergibt sich daher ein eklatanter Widerspruch.

Von einem ganztägig arbeiten Mieter kann allerdings nicht mal eine zweimalige Stoßlüftung erwartet werden. (BGH, 150, 226 = NZM 2002, 750)

Der Mieter muss sich bei Altbauten darauf einstellen das die Wohnung nicht den heutigen technischen Standard entspricht. Unzumutbare Anstrengungen wie vermehrtes Lüften und Heizen können dem Mieter jedoch nicht abverlangt werden. (mehrere LG Urteile)

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Wohnungslüftung im Spannungsfeld



Rechtsprechung

LANDGERICHT LÜNEBURG , Urteil vom 22.11.2000, Az. 6 S 70/00

.... **Diese Obliegenheit des Mieters zur Vermeidung von Schimmelbildung und Feuchtigkeit findet ihre Grenze dort, wo unzumutbare Anstrengungen verlangt werden.** Der Mieter ist nicht verpflichtet, selbst bauliche Maßnahmen vorzunehmen, also etwa selbst eine Dämmung einzubauen oder zusätzliche Heizquellen aufzustellen, wenn eine Schimmelpilzbildung aufgrund der Bausubstanz des Hauses anders nicht verhindert werden kann. **Einem Mieter ist es auch nicht zuzumuten, mehrmals am Tag im Abstand von wenigen Stunden stoß zu lüften.** Ihm kann auch nicht abverlangt werden, dass er ständig alle Räume der Wohnung mit einer Temperatur von mehr als 20 °C beheizt, nur damit es nicht zur Feuchtigkeits- oder Schimmelbildung kommt.

Mieter sind nicht verpflichtet, ihr Badezimmer nach dem Duschen gründlich trocken zu wischen.

Dies hat das **Amtsgerichts Hamburg** entschieden (**AZ: 40B C 155/05**). Im konkreten Fall forderte ein Vermieter mehr als 1.200 Euro Schadensersatz für den verrotteten Holzrahmen eines Badezimmerfensters und faulende Fliesenfugen. Die Ursache sah der Kläger im Duschverhalten seines Mieters.

Das Gericht wies die Vermieterforderung ab. Zwar sei die hohe Luftfeuchtigkeit im Badezimmer und die Benetzung der Wände mit Spritzwasser auf das Duschen des Mieters zurückzuführen. Das wiederum liege aber bei der regelmäßigen Benutzung einer Dusche gerade in deren bestimmungsgemäßen Gebrauch. Ein Mieter dürfe auch mehrmals täglich duschen. Er sei nicht verpflichtet, nach jedem Duschvorgang die Dusche und ein hinter der Dusche liegendes Fenster gründlich trocken zu wischen.

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Wohnungslüftung im Spannungsfeld



Konsequenz

Die Notwendigkeit Lüftungstechnischer Maßnahmen für Wohngebäude, sowohl für freie (weitgehend nutzerunabhängige) wie auch für ventilatorgestützte Lüftung.

Die DIN 1946, Teil 6, Ausgabe Mai 2009, schafft hierfür die Grundlage.

Sie definiert **erstmalig** ein Nachweisverfahren, ob eine Lüftungstechnische Maßnahme für ein Wohngebäude erforderlich ist!

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Wohnungslüftung im Spannungsfeld



3742 MAL AUSGEATMET, 1 LITER TEENASSER
GEKOCHT, BLUMEN GEGOSSEN, 3 MAL LEICHT
GENIESST, 2 PAAR SOCKEN GEWASCHEN UND
1,6 MINUTEN BEIM ZWIEBELSCHÄLEN AUF EINEM
AUGE GEWEINT... HMM... NACH MEINEN BE-
RECHNUNGEN KÖNNTE DAS FENSTER JETZT
FÜR 4,3 MINUTEN MIT GEGENZUG SO ETWA
2,5 CM WEIT GEÖFFNET WERDEN...





Ende Teil 1: Wohnungslüftung im Spannungsfeld

Ihre Fragen bitte!

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Grundlagen der DIN 1946-6 : 2009-05



Vergleich der DIN 1946-6

- Bisherige Ausgabe 1998-10: 17 Seiten
- Neue Ausgabe 2009-05: 125 Seiten

Inhalte der neuen DIN 1946-6

- Beinhaltet Regel für die Belüftung von Wohngebäuden (Neubau und Sanierung)
- Bestimmung der Notwendigkeit von Lüftungstechnischen Maßnahmen und die Auswahl eines Lüftungssystems für eine Nutzungseinheit und beschreibt die Festlegung eines Lüftungskonzeptes–Nachweisverfahren
- **Einführung** der 4. Stufe „**Lüftung zum Feuchteschutz**“ (red. L./Nennl./Intl.)
- Anpassung an Europäische Normen und Änderungen



Lüftungskonzept

Das Lüftungskonzept umfasst die **Feststellung der Notwendigkeit** von Lüftungstechnischen Maßnahmen und, wenn diese notwendig sind, die **Auswahl eines Lüftungssystems**.

Neubau: Ohne Einschränkungen – also immer! (EnEV, Anl. 1, Tab. 1, Pkt. 8)

Instandsetzung/Modernisierung:

- EFH: mehr als 1/3 der vorhandenen Fenster ausgetauscht werden bzw. mehr als 1/3 der Dachfläche abgedichtet werden
- MFH: mehr als 1/3 der vorhandenen Fenster ausgetauscht werden

Das Lüftungskonzept ist für jede Nutzungseinheit zu erstellen!
Dies gilt auch, wenn nur einzelne , z. B. fensterlose Räume, mit einem ventilatorgestützten Lüftungssystem gelüftet werden sollen.



Was beinhaltet ein Lüftungskonzept?

1. **Feststellung der Notwendigkeit** von Lüftungstechnischen Maßnahmen (Luftvolumenstrom zum Feuchteschutz > Luftvol.-strom durch Infiltration)
2. **Auswahl des Lüftungssystems** (dabei sind bauphysikalische, Lüftungs- und gebäudetechnische sowie hygienische Gesichtspunkte zu beachten!)
3. **Kennzeichnung des Lüftungssystems**

Wer darf ein Lüftungskonzept erstellen?

- ... jeder Fachmann, der in der Planung, der Ausführung oder der Instandhaltung von Lüftungstechnischen Maßnahmen oder in der Planung und **Modernisierung von Gebäuden tätig ist.**



Vorgehensweise

Die DIN 1946-6 beschreibt vier Lüftungs-Betriebsstufen unterschiedlicher Intensität

1. **Lüftung zum Feuchteschutz LF - NEU**
2. **Reduzierte Lüftung RL (früher Mindestlüftung)**
3. **Nennlüftung NL (früher Grundlüftung)**
4. **Intensivlüftung IL**



Vorgehensweise

Lüftung zum Feuchteschutz LF – NEU

notwendige Lüftung zur Sicherstellung des Bautenschutzes (Feuchte) in Abhängigkeit des Wärmeschutzniveaus - unter üblichen Nutzungsbedingungen bei teilweise reduzierten Feuchtelasten (z. B. bei zeitweiliger Abwesenheit der Nutzer und kein Wäschetrocknen in der Nutzungseinheit)

Diese Stufe muss, gemäß Norm, **ständig und nutzerunabhängig** sichergestellt sein!



Vorgehensweise

Reduzierte Lüftung RL (früher Mindestlüftung)

notwendige Lüftung zur **Sicherstellung der hygienischen Mindestanforderungen** (Schadstoffbelastungen) **sowie des Bautenschutzes** (Feuchte) **unter üblichen Nutzungsbedingungen** bei teilweise reduzierten Feuchte- und Stofflasten (z. B. infolge zeitweiliger Abwesenheit der Nutzer).

Diese Stufe muss **weitestgehend nutzerunabhängig** sichergestellt sein.



Vorgehensweise

Nennlüftung NL (früher Grundlüftung)

notwendige Lüftung zur Sicherstellung der hygienischen Anforderungen sowie des Bautenschutzes **bei Anwesenheit der Nutzer (Normalbetrieb).**

Der Nutzer kann hierzu **teilweise mit aktiver Fensterlüftung** herangezogen werden.



Vorgehensweise

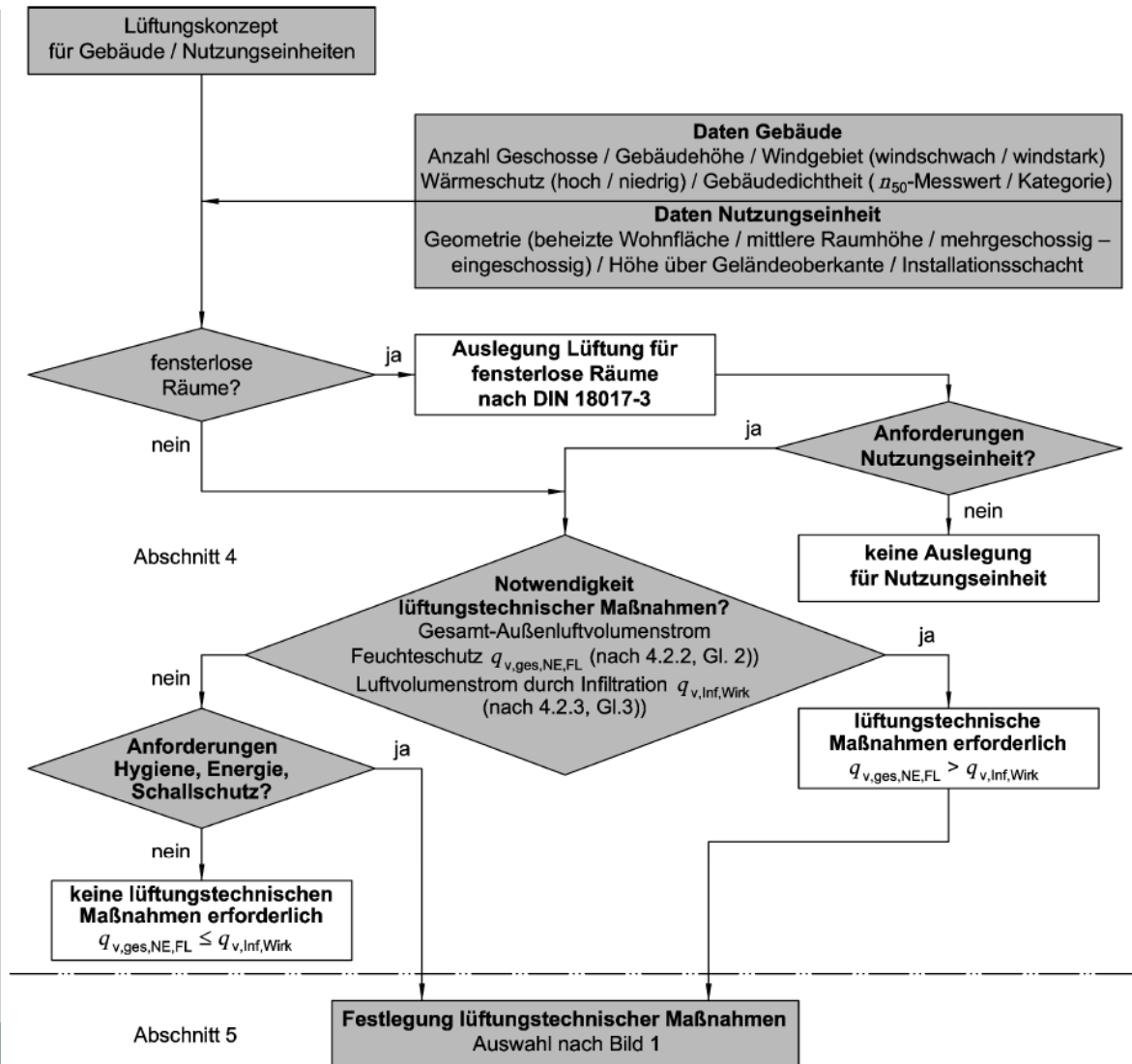
Intensivlüftung IL

zeitweilig notwendige Lüftung **mit erhöhtem Luftvolumenstrom zum Abbau von Lastspitzen** (z. B. durch Waschen, Duschen, Kochen).

Der Nutzer kann hierzu **teilweise mit aktiver Fensterlüftung** herangezogen werden.

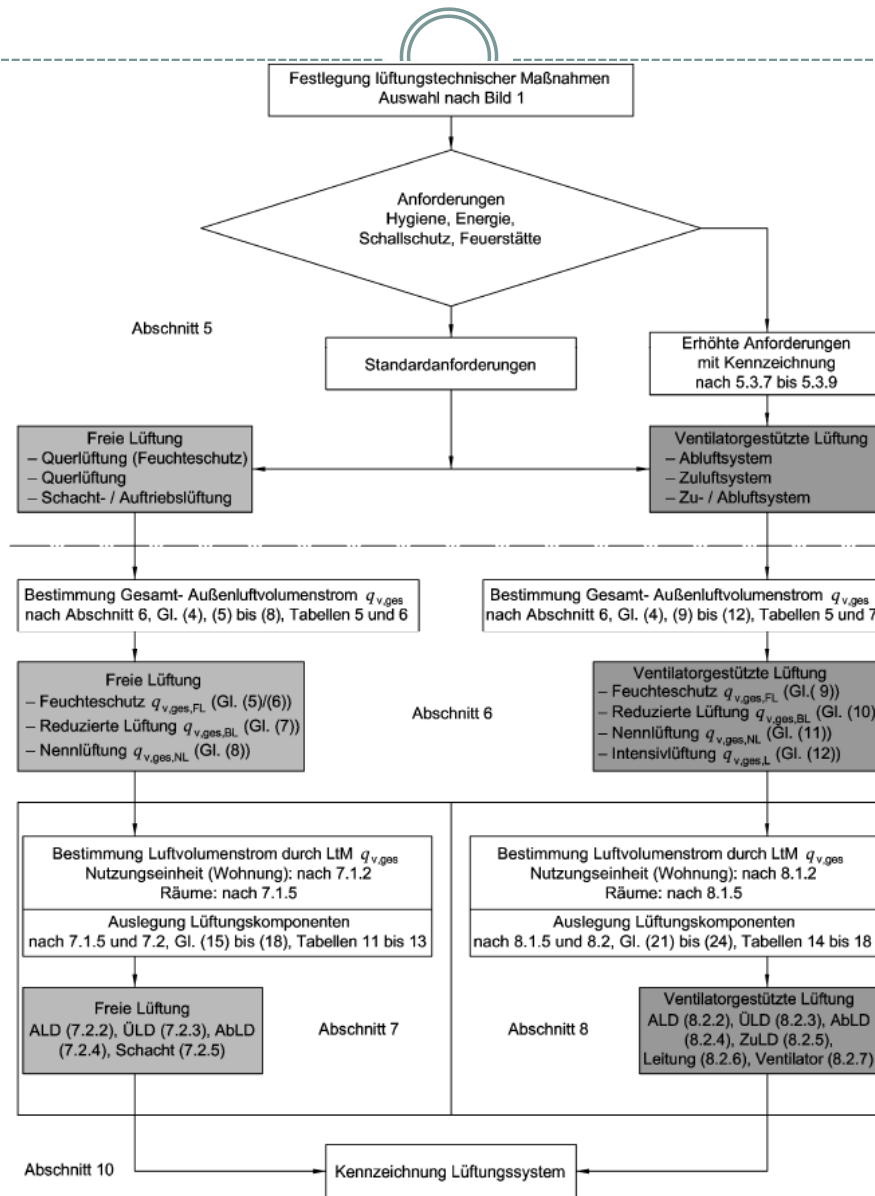
Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Notwendigkeit Lüftungstechnischer Maßnahmen



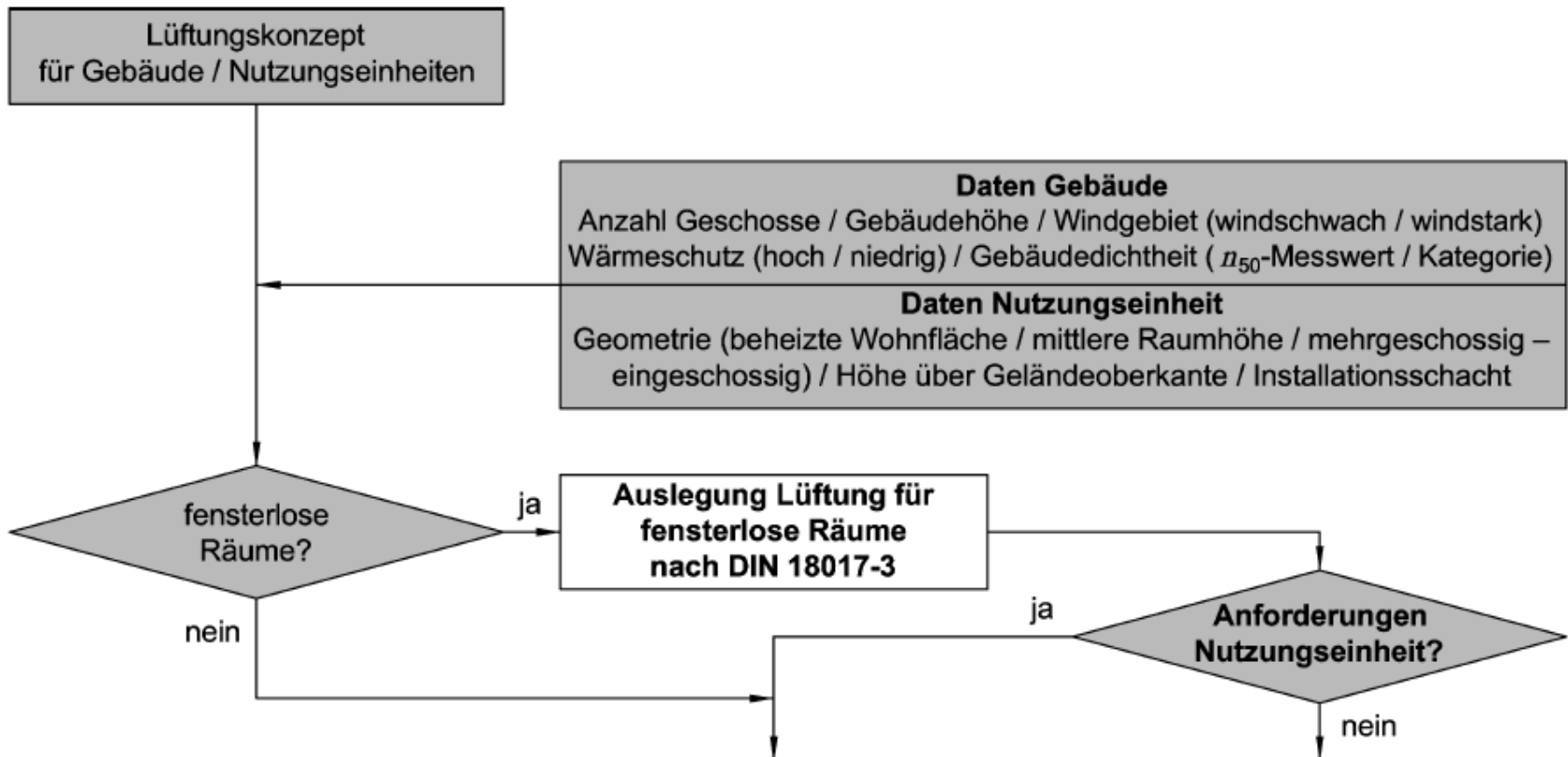
Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl des Lüftungssystems



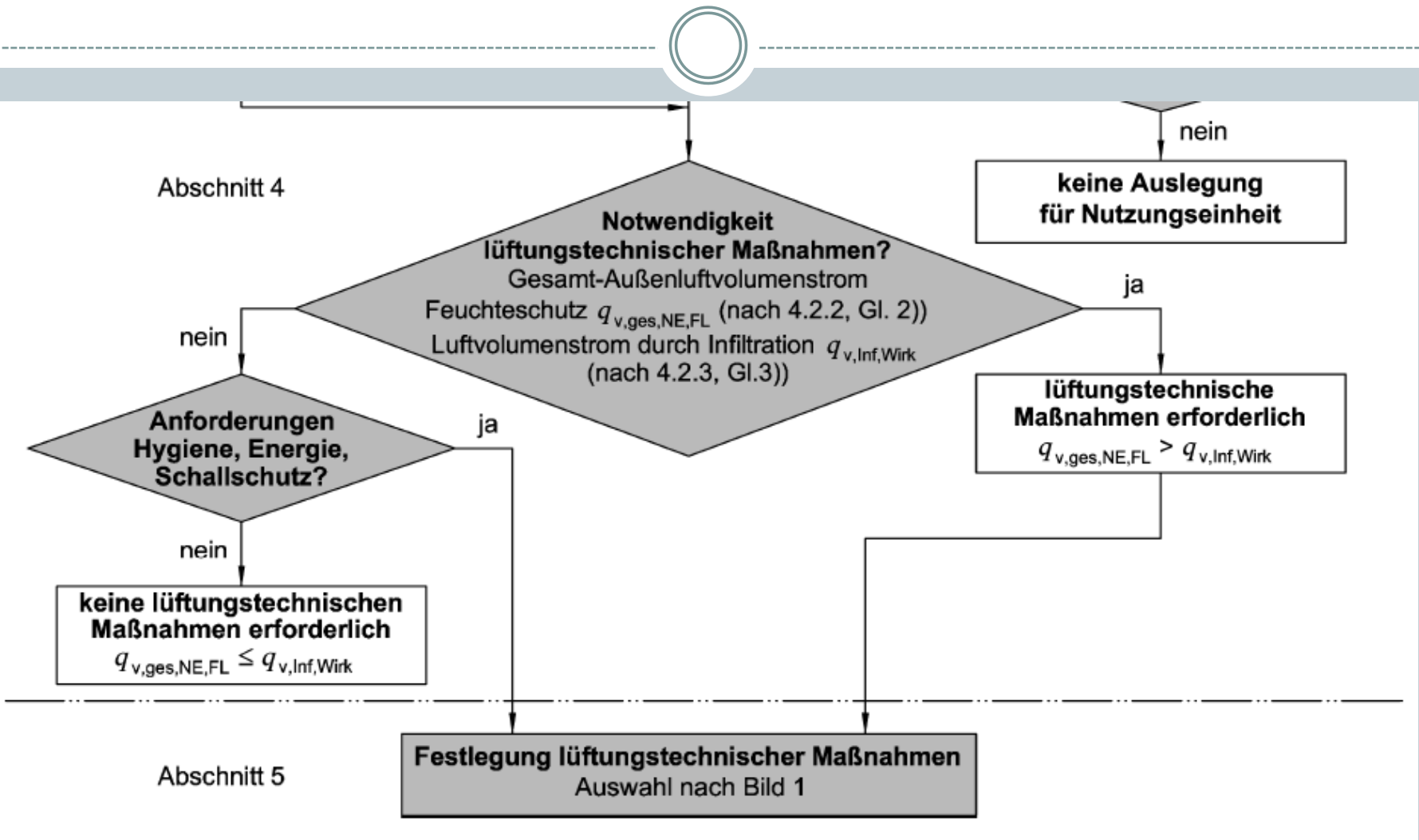
Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Notwendigkeit Lüftungstechnischer Maßnahmen



Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Notwendigkeit Lüftungstechnischer Maßnahmen





Hauptkriterium bei Lüftungskonzept:

Sicherstellung der erforderlichen **nutzerunabhängigen** Lüftung zum Feuchteschutz !

Überschreitet der notwendige Luftvolumenstrom zum Feuchteschutz den Volumenstrom durch Infiltration ist eine Lüftungstechnische Maßnahme in der Nutzungseinheit erforderlich.

Wenn Lüftungstechnische Maßnahmen erforderlich sind, ist die Auswahl eines Lüftungssystems (nach Abschnitt 5) durchzuführen.

$$q_{v,ges,NE,FL} > q_{v,Inf,wirk}$$

Dabei ist

$q_{v,ges,NE,FL}$ der Luftvolumenstrom zum Feuchteschutz je Nutzungseinheit in m^3/h ;

$q_{v,Inf,wirk}$ der Luftvolumenstrom durch Infiltration je Nutzungseinheit in m^3/h .



Volumenstrom zum Feuchteschutz:

$$q_{v,ges,NE,FL} = f_{WS} \cdot (-0,001 \cdot A_{NE}^2 + 1,15 \cdot A_{NE} + 20)$$

Dabei ist

$q_{v,ges,NE,FL}$ der Luftvolumenstrom für den Feuchteschutz in m³/h;

A_{NE} die Fläche der Nutzungseinheit in m² (die lichte Raumhöhe wird mit 2,5 m zugrunde gelegt);

f_{WS} der Faktor zur Berücksichtigung des Wärmeschutzes (WS) des Gebäudes.

Der Faktor f_{WS} ist

- mit 0,3 für „Wärmeschutz hoch“ (Gebäude mit einer Wärmedämmung mindestens nach WSchV 95) und
- mit 0,4 für „Wärmeschutz gering“ (alle anderen Gebäude)



Volumenstrom durch Infiltration:

$$q_{v,Inf,wirk} = f_{wirk,Komp} \cdot A_{NE} \cdot H_R \cdot n_{50} \cdot (f_{wirk,Lage} \cdot \Delta p / 50)^n \quad (3)$$

Dabei ist

$q_{v,Inf,wirk}$ der wirksame Luftvolumenstrom durch Infiltration in m^3/h ;

$f_{wirk,Komp}$ = 0,5 (vereinfachend wird für die Feststellung der Lüftungstechnischen Maßnahmen innerhalb des Lüftungskonzeptes die freie Lüftung in Form von Querlüftung zugrunde gelegt);

$f_{wirk,Lage}$ = 1,0 (vereinfachend werden für die Feststellung der Lüftungstechnischen Maßnahmen innerhalb des Lüftungskonzeptes Gebäude in normaler Lage und bis zu 4 Geschossen zugrunde gelegt).

A_{NE} die Fläche der Nutzungseinheit in m^2 ;

H_R die Raumhöhe, wird mit 2,5 m zugrunde gelegt;

n_{50} der Vorgabewert (auch für Instandsetzung/ Modernisierung nach Tabelle 9) oder Messwert des Luftwechsels bei 50 Pa Differenzdruck in h^{-1} ;

Δp der Auslegungs-Differenzdruck, Vorgabewert für freie Lüftungssysteme (nach Tabelle 10),
für eingeschossige NE: für windschwache Gebiete = 2 Pa und für windstarke Gebiete = 4 Pa,
für mehrgeschossige NE: für windschwache Gebiete = 5 Pa und für windstarke Gebiete = 7 Pa
(Einordnung in Windgebiete nach Anhang H);

n der Druckexponent, entweder $n = 2/3$ Vorgabewert oder Messwert.

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Notwendigkeit Lüftungstechnischer Maßnahmen



Volumenstrom durch Infiltration:

Tabelle 9 — Vorgabewerte des Auslegungs-Luftwechsels $n_{50,Ausl}$ bei 50 Pa Differenzdruck nach Gleichung (13)

Auslegungs-Luftwechsel $n_{50,Ausl}$ für Neubau und Modernisierung in h^{-1}		
Kategorie ^a		
A	B	C
1,0 ^b	1,5 ^{c, e, f}	2,0 ^{d, e, f}

^a Der mittlere Gebäudebestand wird mit einem $n_{50,Ausl}$ von $4,5 h^{-1}$ beschrieben.

^b ventilatorgestützte Lüftung in ein- und mehrgeschossigen Nutzungseinheiten

^c freie Lüftung bei Neubau in ein- und mehrgeschossigen Nutzungseinheiten sowie bei Modernisierung in eingetragenen Nutzungseinheiten (z. B. typisch im MFH)

^d freie Lüftung bei Modernisierung in mehrgeschossigen Nutzungseinheiten (z. B. im EFH)

^e Die Modernisierungsmaßnahme sieht mindestens eine dauerhaft luftundurchlässige Gebäudehülle nach den anerkannten Regeln der Technik vor.

^f Bei einer Teilmodernisierung der Gebäudehülle, z. B. durch einen nicht vollständigen Austausch der Außenwand, die L_{tM} nach den für eine vollständige Modernisierung der Gebäudehüllen angegebenen Werten.

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Notwendigkeit Lüftungstechnischer Maßnahmen



Tabelle 10 — Auslegungs-Differenzdruck Δp für Gebäude im Standardfall in Gleichung (13)

Lüftungssystem nach 5.2		Windgebiet ^a	Auslegungs-Differenzdruck Δp^d für	
			eingeschossige Nutzungseinheiten (typisch im MFH)	mehrgeschossige Nutzungseinheiten (typisch im EFH) ^e
freie Lüftung ^g	Querlüftung	Windschwach ^b	2 Pa	5 Pa
		Windstark ^c	4 Pa	7 Pa
	Schachtlüftung	Windschwach ^b	5 Pa	
		Windstark ^c	8 Pa	
ventilator-gestützte Lüftung	Abluftsystem	–	8 Pa ^f	
	Zuluftsystem	–	4 Pa ^f	
	Zu-/Abluftsystem	Windschwach ^b	?	
		Windstark ^c	?	

^a ausgedrückt durch das statistische Jahresmittel der lokalen Windgeschwindigkeit

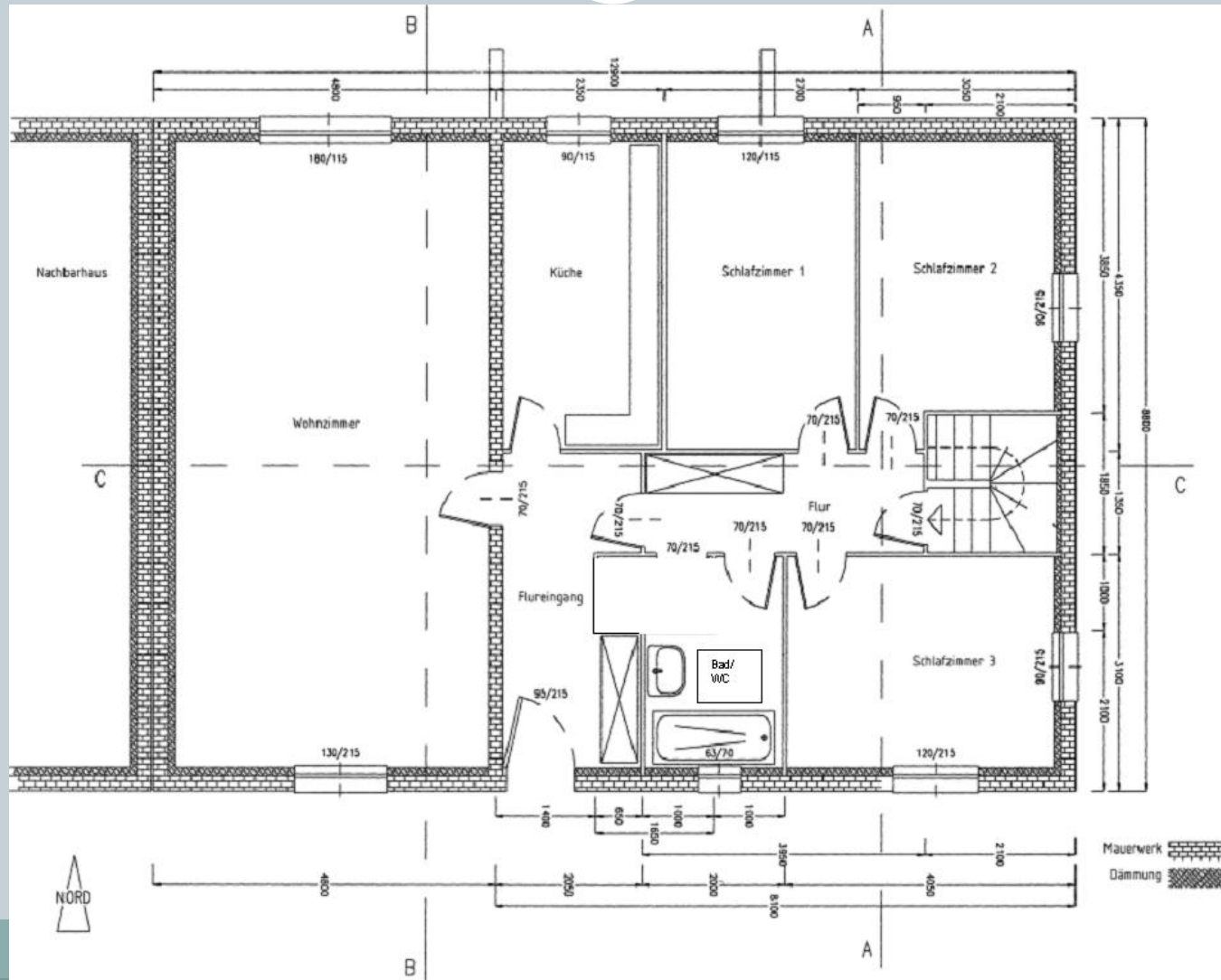
^b windschwach: statistisches Jahresmittel der Windgeschwindigkeit einer hindernisfreien Umgebung: $\leq 3,3$ m/s

^c windstark: statistisches Jahresmittel der Windgeschwindigkeit einer hindernisfreien Umgebung: $> 3,3$ m/s

^d Die Werte berücksichtigen, dass die Windgeschwindigkeit etwa 8 % über dem Jahresmittel liegen (Faktor 1,08)

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Beispiel



Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Beispiel: Altbau Baujahr 1990, WF 89m²

Notwendige Schritte

1. Besondere Räume? Keine

2. Luftvolumenstrom zum Feuchteschutz

$f_{ws} = 0,4$ (Wärmeschutz gering)

$$Q_{v,ges,NE,FL} = f_{ws} (-0,001 A_{NE}^2 + 1,15 A_{NE} + 20)$$

$Q_{v,ges,NE,FL}$ für $A_{NE} = 89 \text{ m}^2$ **45,8 m³/h**

3. Luftvolumenstrom durch Infiltration

$\Delta p = 2 \text{ Pa}$ windschwach, $n_{50} = 4,5 \text{ 1/h}$

$$Q_{v,Inf,wirk} = f_{wirk,Komp} A_{NE} H R n_{50} (f_{wirk,Lage} \Delta p / 50)^n$$

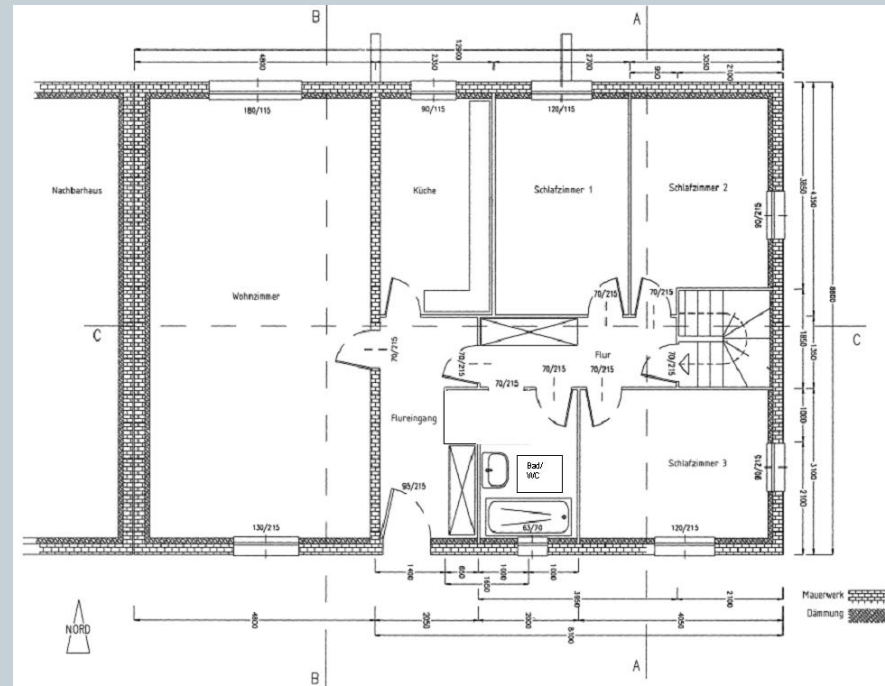
$H R = 2,5 \text{ m}$, $f_{wirk,Komp} = 0,5$, $f_{wirk,Lage} = 1,0$

$Q_{v,Inf,wirk}$ für $A_{NE} = 89 \text{ m}^2$ **58,6 m³/h**

4. Ergebnis:

$Q_{v,Inf,wirk} - Q_{v,ges,NE,FL} = 12,8 \text{ m}^3/\text{h}$

Keine Lüftungstechnische Maßnahme zur Sicherung des Feuchteschutzes erforderlich!



Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Beispiel: Altbau Baujahr 1990, WF 89m²



Planungstool Wohnraumlüftung Aktuelles Projekt: D:\Daten_Wenzel\Worträge\Wohnraumlüftung DIN 1946-6\110310_Musterhaus_Schulung_vfw

Datei ? Startseite

Objektdaten:
Objektbezeichnung: Musterhaus Vortrag 10.03.2011
Strasse, Nr.:
PLZ, Ort:
Bearbeitungsdatum: 08.02.2011
Bearbeiter:
Firmenname:
Firmenadresse:

Abfrage:
Gibt es fensterlose Räume ?
 ja nein
Fensterlose Räume:
Auslegung erfolgt nach DIN 18017-3
Lüftung von Bädern und Toilettenräumen ohne Außenfenster, mit Ventilatoren

Luftdichtheit:
Messwert oder Vorgabewert Gebäude-Luftdichtheit ? nein
Vorgabewert Auslegungsluftwechsel n_{50} :
mittlerer Gebäudebestand
Hinweise aus DIN 1946-6
 n_{50} 4,5 1/h
Druckexponent n Standardwert 2/3=0,667

Gebäudeangaben:
Gebäudetyp: EFH als eingeschossige Nutzungseinheit (Bungalow)
Gebäuelage: windschwach
Auswahl regionale Windgebiete
Fläche Nutzungseinheit A_{NE} 89 m²

Anforderungen an Schall, Hygiene, Effizienz ?
Die Anforderungen beziehen sich auf das Lüftungssystem !
 nein
 erhöhte Schallschutzanforderungen
 erhöhte Anforderungen der Raumluftqualität
 erhöhte Energieeffizienz

Ergebnisse:
Qualität Wärmeschutz nach DIN 1946-6 niedrig
wirksame Lüftung durch Infiltration: 58,6 m³/h
Lüftungsstufen:
notwendige Lüftung zum Feuchteschutz: 45,8 m³/h
reduzierte Lüftung: 80,1 m³/h
Nennlüftung: 114,4 m³/h
Intensivlüftung: 148,8 m³/h

Hinweise:
eingeschossige Nutzungseinheit (NE) typisch z.B. im Mehrfamilienhaus
mehrgeschossige Nutzungseinheit (NE) typisch z.B. im Einfamilienhaus
 A_{NE} = Fläche aller direkt oder indirekt beheizten Räume einer NE innerhalb der Gebäudehülle

Wärmeschutz:
Neubau ? nein
Baujahr 1990
Sanierung mind. nach WSVD 1995 ? nein

Für Neubau oder zu modernisierende Gebäude mit lüftungstechnisch relevanten Änderungen ist ein Lüftungskonzept zu erstellen.
Eine Modernisierung eines Gebäudes ist lüftungstechnisch relevant, wenn im EFH/MFH Austausch von mehr als 1/3 der Fenster EFH Abdichtung von mehr als 1/3 der Dachfläche

Das Lüftungskonzept kann von jedem Fachmann erstellt werden, der in der Planung, der Ausführung oder der Instandhaltung von lüftungstechnischen Maßnahmen oder in der Planung und Modernisierung von Gebäuden tätig ist.

Erläuterung und allgemeine Hinweise zur Wahl der Lüftungstechnischen Maßnahme (Lüftungssysteme):
Übersicht Lüftungstechnische Maßnahmen

**Keine zusätzliche Maßnahme zur Sicherstellung des Außenluftvolumenstroms für den Feuchteschutz erforderlich.
Sicherstellung des notwendigen Außenluftvolumenstroms von Nenn- und reduzierter Lüftung notwendig.
Sicherstellung des Außenluftvolumenstroms der Nutzungsstufen muss durch aktives Öffnen der Fenster erfolgen.**

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

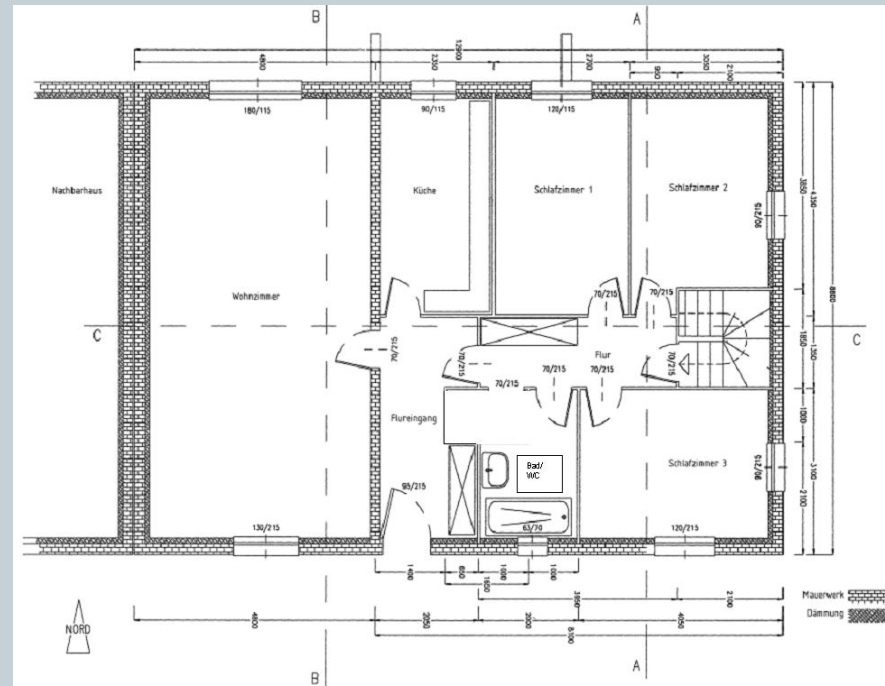
Lüftungskonzept – Beispiel: Altbau Baujahr 1990, WF 89m²

Notwendige Schritte

1. Besondere Räume? Keine
2. Luftvolumenstrom zum Feuchteschutz
 $f_{ws} = 0,3$ (Wärmedämmung neu)
 $Q_{v,ges,NE,FL} = f_{ws} (-0,001 A_{NE}^2 + 1,15 A_{NE} + 20)$
 $Q_{v,ges,NE,FL}$ für $A_{NE} = 89 \text{ m}^2$ **34,3 m³/h**
3. Luftvolumenstrom durch Infiltration
 $\Delta p = 2 \text{ Pa}$ windschwach, $n_{50} = 1,5 \text{ 1/h}$ (FE)
 $Q_{v,Inf,wirk} = f_{wirk,Komp} A_{NE} H R n_{50} (f_{wirk,Lage} \Delta p / 50)^n$
 $H R = 2,5 \text{ m}$, $f_{wirk,Komp} = 0,5$, $f_{wirk,Lage} = 1,0$
 $Q_{v,Inf,wirk}$ für $A_{NE} = 89 \text{ m}^2$ **19,5 m³/h**
4. Ergebnis:
 $Q_{v,Inf,wirk} - Q_{v,ges,NE,FL} = - 14,8 \text{ m}^3/\text{h}$

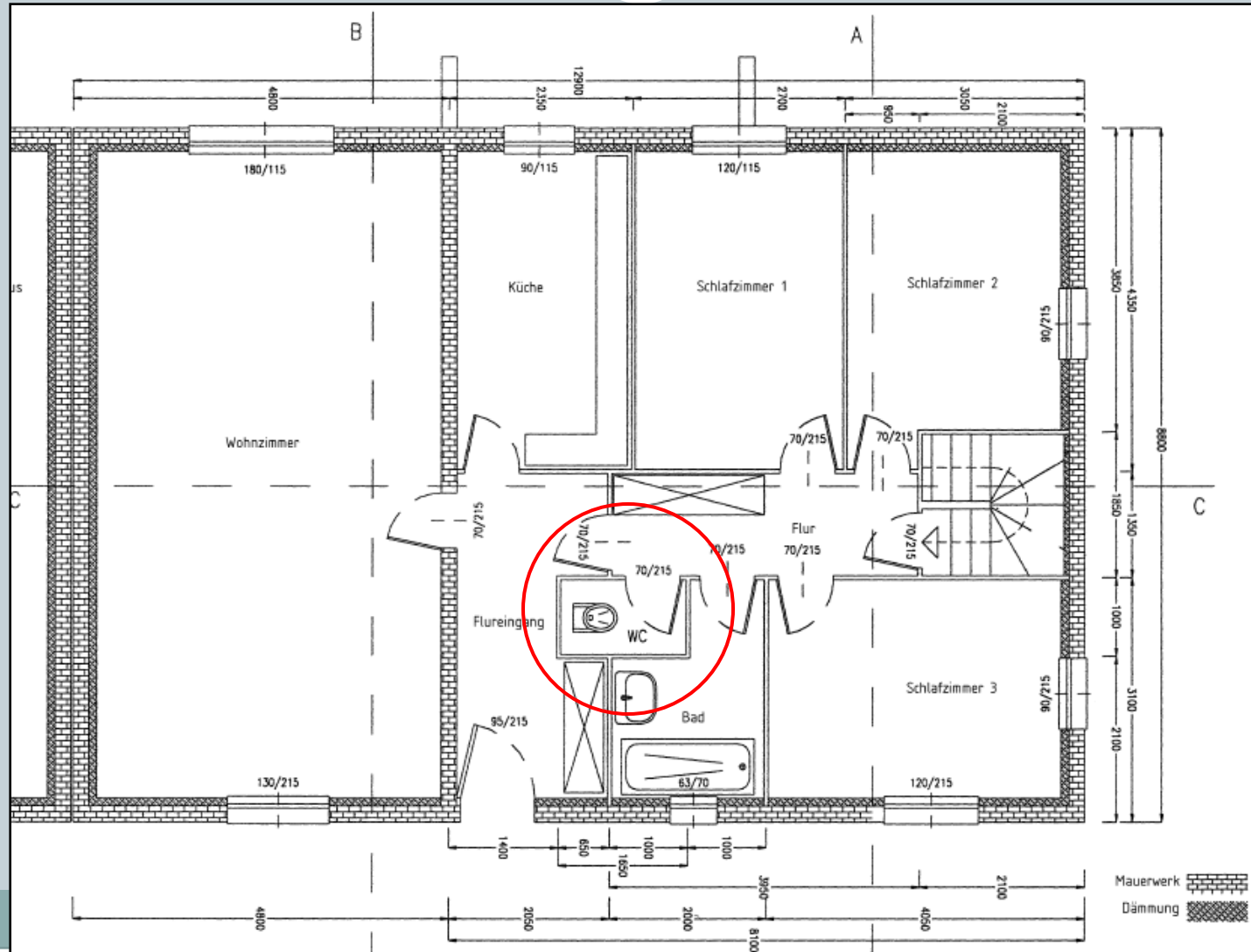
**Lüftungstechnische Maßnahme zur
Sicherung des Feuchteschutzes erforderlich!**

**Modernisierung:
neue Fenster, Dämmung der AW**



Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Bsp.: Altbau saniert Baujahr 90, WF 89m² mit fensterlosem Raum



Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Beisp.: Altbau saniert Baujahr 90, WF 89m² mit fensterlosem Raum

Notwendige Schritte

1. Besondere Räume? WC ohne Fenster
20 m³/h nach DIN 18017-3

2. Luftvolumenstrom zum Feuchteschutz
 $f_{ws} = 0,3$ (Wärmedämmung neu)

$$Q_{v,ges,NE,FL} = f_{ws} (-0,001 A_{NE}^2 + 1,15 A_{NE} + 20)$$

$Q_{v,ges,NE,FL}$ für $A_{NE} = 89 \text{ m}^2$ 34,3 m³/h

3. Luftvolumenstrom durch Infiltration

$\Delta p = 2 \text{ Pa}$ windschwach, $n_{50} = 1,5 \text{ 1/h}$ (FE)

$$Q_{v,Inf,wirk} = f_{wirk,Komp} A_{NE} H R n_{50} (f_{wirk,Lage} \Delta p / 50)^n$$

$HR = 2,5 \text{ m}$, $f_{wirk,Komp} = 0,5$, $f_{wirk,Lage} = 1,0$

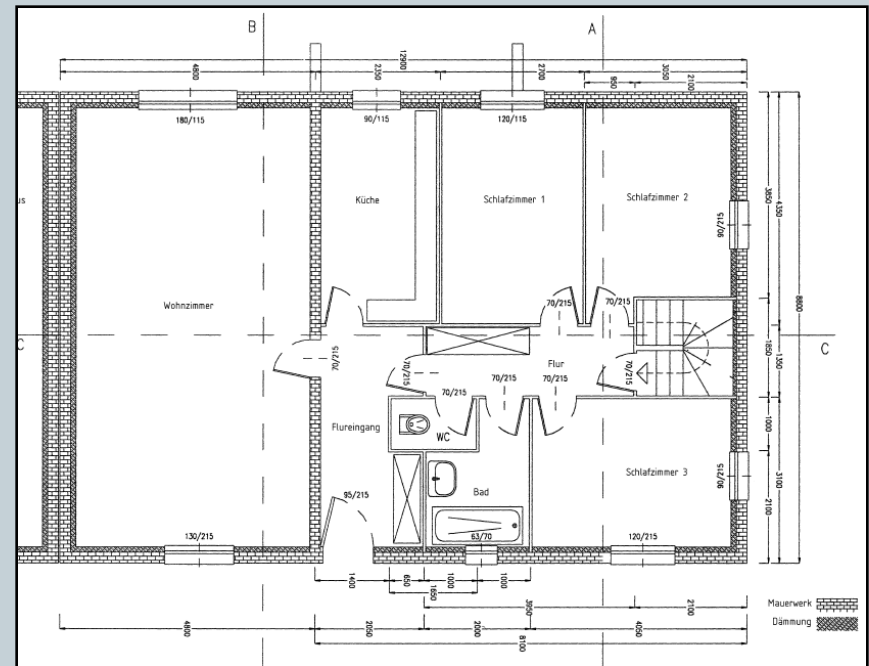
$Q_{v,Inf,wirk}$ für $A_{NE} = 89 \text{ m}^2$ 19,5 m³/h

4. Ergebnis:

$$Q_{v,Inf,wirk} - Q_{v,ges,NE,FL} = -14,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

**Lüftungstechnische Maßnahme zur
Sicherung des Feuchteschutzes erforderlich!**

**Modernisierung:
neue Fenster, Dämmung der AW**



**LTM erforderlich, wenn Lüftungsanlage mit
Ein- / Aus-Betrieb .**

**LTM nicht erforderlich, wenn Lüftungsanlage
mit Dauerbetrieb $\geq 14,8 \text{ m}^3/\text{h}$**

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Fensterlose Räume



Bauaufsichtliche Richtlinie über die Lüftung fensterloser Kochplätze, Bäder und Toilettenräume in Wohnungen, Stand 09/2009

2.1 Luftvolumenströme für Zu- und Abluft

Lüftungsanlagen und -einrichtungen für fensterlose Räume sind mindestens für die Luftvolumenströme nach Tabelle 1 zu bemessen.

Tabelle 1

Fensterloser Raum	Luftvolumenstrom [m ³ /h]	
	Betriebsfall A ¹	Betriebsfall B ²
1	2	3
Küche:		
- Grundlüftung	40	60
- Stoßlüftung	200	200
Kochplatz	40	60
Bad (auch mit WC)	40	60
Toilettenraum	20	30

¹ Betriebsfall A
Nutzungsunabhängige Betriebsdauer von mindestens 12 Stunden täglich, Stoßlüftung muss möglich sein.

² Betriebsfall B
Nutzungsabhängige Betriebsdauer, Stoßlüftung muss möglich sein.

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Fensterlose Räume



Lüftung von Bädern und Toilettenräumen nach DIN 18017-3

4.1.1 Planmäßige Mindest-Abluftvolumenströme

Entlüftungsanlagen zur Entlüftung von Bädern, auch mit Klosettbecken, können wahlweise, je nach Ausführungsart und Betriebsweise für folgende planmäßigen Mindest-Abluftvolumenströme q_v ausgelegt werden:

— 40 m³/h: Der Abluftvolumenstrom muss dauernd abgeführt werden.

Der Abluftvolumenstrom darf in Zeiten geringen Luftbedarfs, vorwiegend nachts, jedoch nicht mehr als 12 Stunden je Tag, um die Hälfte reduziert werden.

oder:

— 60 m³/h: Dieser Abluftvolumenstrom muss bei bedarfsgeführten Entlüftungsanlagen, während der Nutzung abgeführt werden.

Der Abluftvolumenstrom darf in Zeiten geringen Luftbedarfs reduziert werden.

Der Abluftvolumenstrom muss in Zeiten geringen Luftbedarfs entweder dauernd mindestens 15 m³/h Abluftvolumenstrom betragen oder im regelmäßigen Intervallbetrieb als Mittelwert über 24 h ohne Berücksichtigung einer Nutzung, ebenfalls mindestens 15 m³/h betragen. Bei Intervallbetrieb darf das Lüftungssystem nicht länger als jeweils 1 h ausgeschaltet sein.

Der Abluftvolumenstrom darf in Zeiten geringen Luftbedarfs auf 0 reduziert werden, wenn bei normaler Nutzung eines Bades, z. B. ohne zusätzliche Wäschetrocknung (geringer Feuchteanfall) oder eines Toilettenraumes, das Gebäude einem Wärmeschutzstandard, der mindestens den Anforderungen der Wärmeschutzverordnung 1995 oder besser entspricht und wenn nach jedem Ausschalten des Lüftungsgerätes weitere 15 m³ Luft über die Entlüftungsanlage aus dem zu lüftenden Raum abgeführt werden. Ausgenommen davon sind Küchen und Kochnischen.

Bei Toilettenräumen dürfen die genannten Mindest-Abluftvolumenströme halbiert werden.

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6



PAUSE

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Festlegung von Lüftungstechnischen Maßnahmen (LtM)

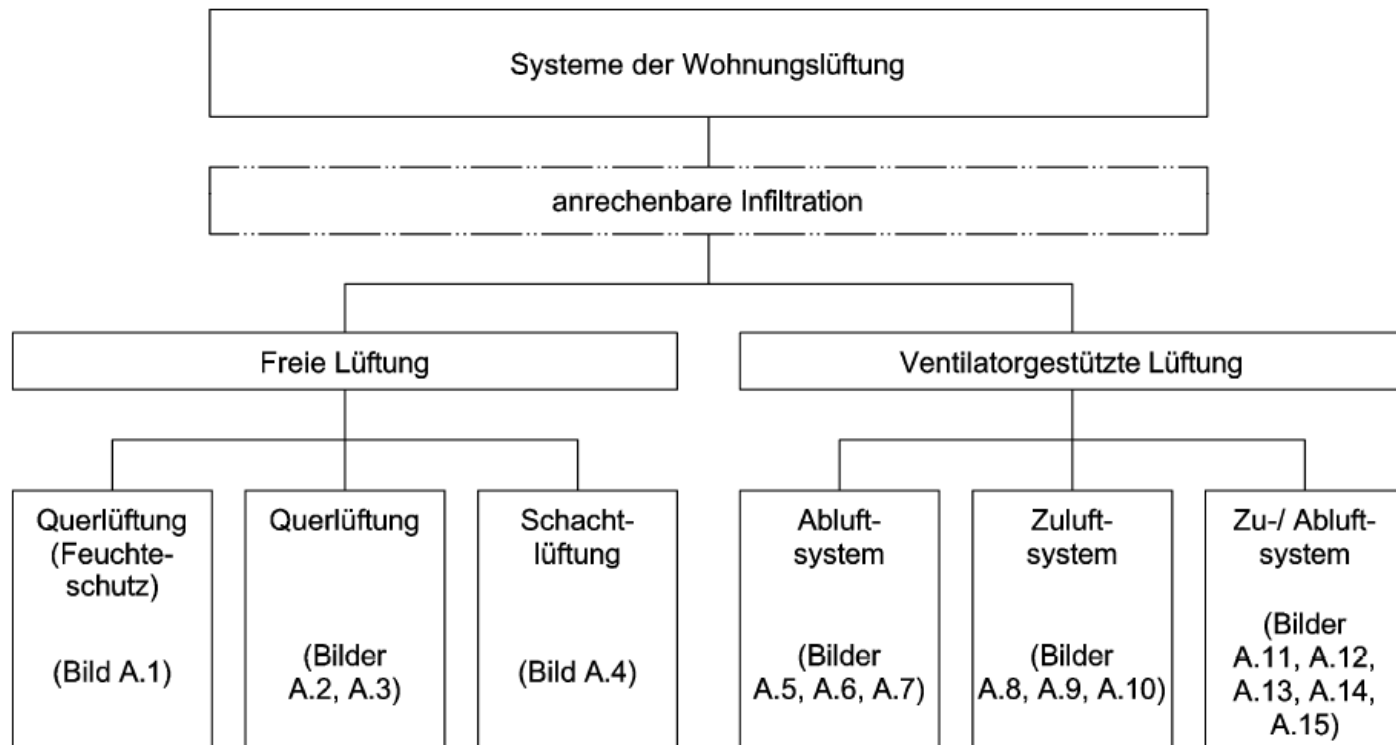


Bild 1 — Systeme der Wohnungslüftung




Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Kennzeichnung von Luftarten für die Wohnungslüftung

Tabelle 4 — Kennzeichnung von Luftarten in technischen Unterlagen für die Wohnungslüftung

Luftart	Symbol	Strichkennzeichnung	Farbe
Außenluft	AUL		grün
Zuluft	ZUL		rot ^a
Abluft	ABL		gelb
Fortluft	FOL		braun

^a einheitlich, unabhängig von der(den) Luftbehandlung(en)

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

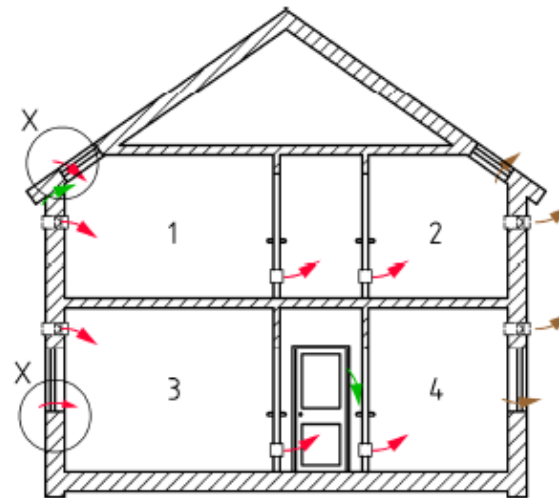
Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



A.1 Freie Lüftung, Lüftungssysteme nach 5.2

**Kennzeichnung für Bild A.1
nach Abschnitt 10 (Beispiel)**

1. Lüftungssystem	QL
2. Anordnung – Gerät/Ventilator	–
3. Anordnung – Anlage	–
4. Wärmerückgewinnung	0
5. Energie	0
6. Hygiene	0
7. Rückschlagklappe	0
8. Schallschutz	0
9. F-Lüftungsgerät	0



Legende

- 1 Schlafen
- 2 Bad
- 3 Wohnen
- 4 Küche

a Wenn die Undichtheit der Gebäudehülle nicht ausreicht, sind ALDs vorzusehen (eigene oder im Fenster).

Bild A.1 — Freie Lüftung, Querlüftung (Feuchteschutz)

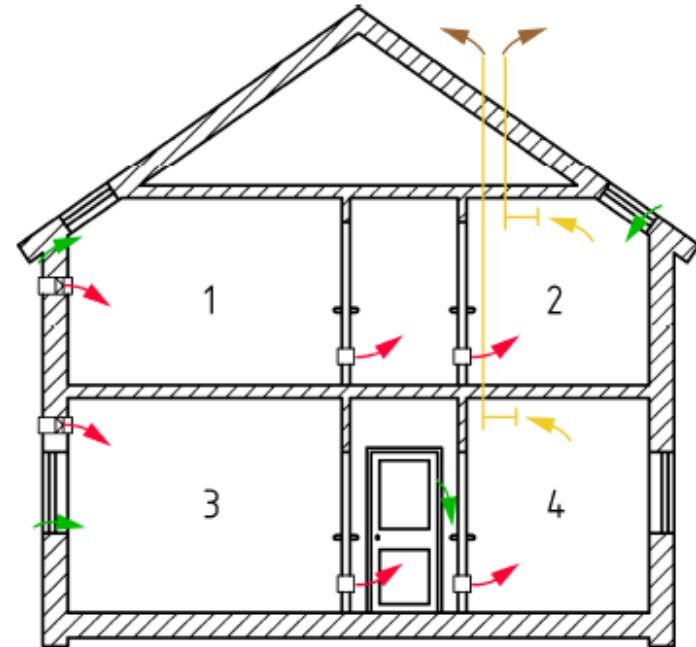
Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Kennzeichnung für Bild A.3 nach Abschnitt 10 (Beispiel)

1. Lüftungssystem	SL
2. Anordnung – Gerät/Ventilator	–
3. Anordnung – Anlage	–
4. Wärmerückgewinnung	0
5. Energie	0
6. Hygiene	0
7. Rückschlagklappe	0
8. Schallschutz	0
9. F-Lüftungsgerät	0



Legende

- 1 Schlafen
- 2 Bad
- 3 Wohnen
- 4 Küche

**Bild A.3 — Freie Lüftung, Schachtlüftung
(thermische Auftriebslüftung)**

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

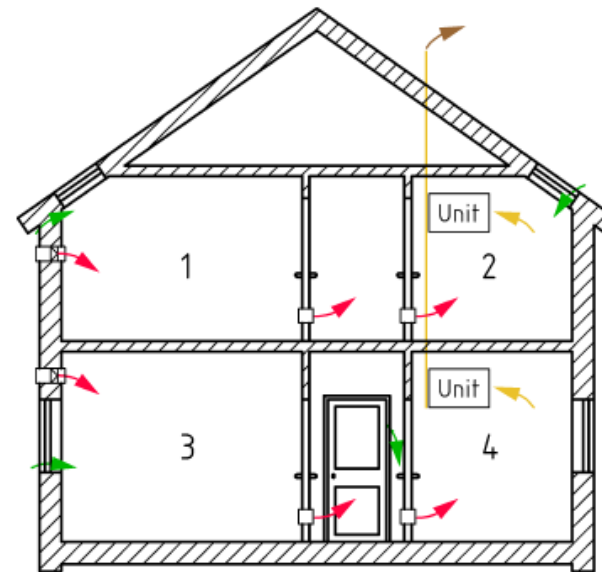
Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



A.2 Ventilatorgestützte Lüftung, Lüftungssystem nach 5.2

**Kennzeichnung für Bild A.4
nach Abschnitt 10 (Beispiel)**

1. Lüftungssystem	AbLS
2. Anordnung – Gerät/Ventilator	D
3. Anordnung – Anlage	R
4. Wärmerückgewinnung	0
5. Energie	0
6. Hygiene	0/H
7. Rückschlagklappe	RK
8. Schallschutz	0
9. F-Lüftungsgerät	0



Legende

- 1 Schlafen
- 2 Bad
- 3 Wohnen
- 4 Küche

Bild A.4 – Abluftsystem, Einzelventilator-Lüftungsanlage mit ALD im EFH (mit Sammelleitungen analog auch im MFH anwendbar). Das Abluftsystem entspricht der Entlüftungsanlage mit gemeinsamer Abluftleitung, Bild 2 in DIN 18107-3.

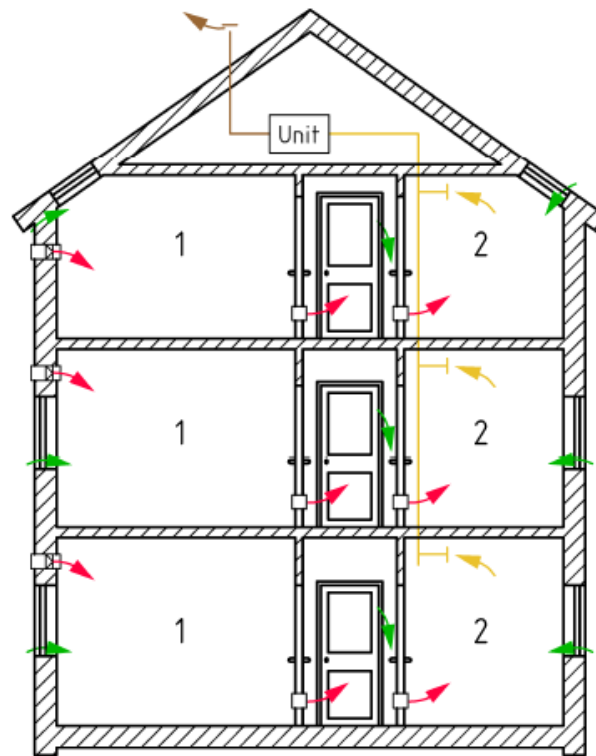
Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Kennzeichnung für Bild A.6 nach Abschnitt 10 (Beispiel)

1. Lüftungssystem	AbIL
2. Anordnung – Gerät/Ventilator	Z
3. Anordnung – Anlage	MFH
4. Wärmerückgewinnung	0
5. Energie	0
6. Hygiene	0
7. Rückschlagklappe	0
8. Schallschutz	0
9. F-Lüftungsgerät	0



Legende

- 1 Wohnen
- 2 Küche

Bild A.6 — Abluftsystem, Zentralventilator-Lüftungsanlage mit ALD im MFH (mit [Abluft-]Wohnungs-Lüftungsgerät analog auch in EFH anwendbar)

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

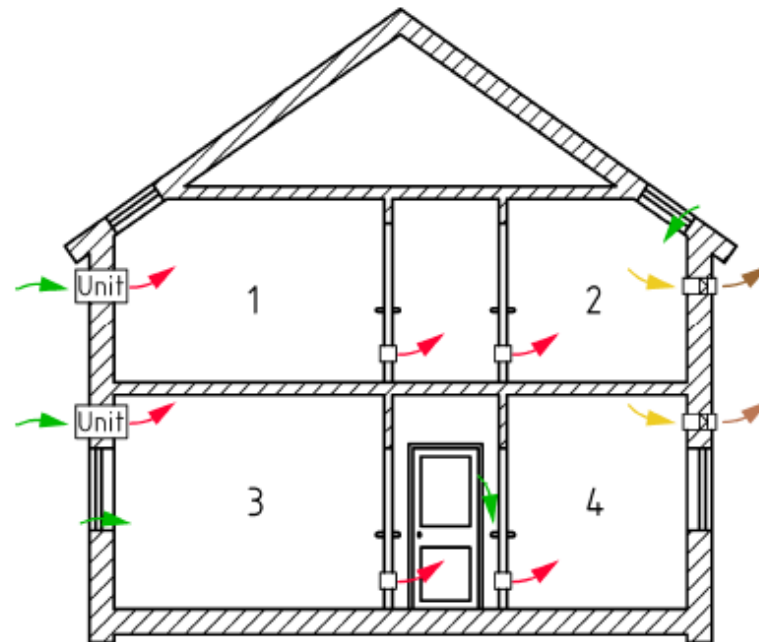
Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Kennzeichnung für Bild A.7 nach Abschnitt 10 (Beispiel)

1. Lüftungssystem
2. Anordnung – Gerät/Ventilator
3. Anordnung – Anlage
4. Wärmerückgewinnung
5. Energie
6. Hygiene
7. Rückschlagklappe
8. Schallschutz
9. F-Lüftungsgerät

ZuL
D
R
0
0
0
0
0
0
0



Legende

- 1 Schlafen
- 2 Bad
- 3 Wohnen
- 4 Küche

**Bild A.7 – Zuluftsystem, Anordnung in einer
Nutzungseinheit**

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

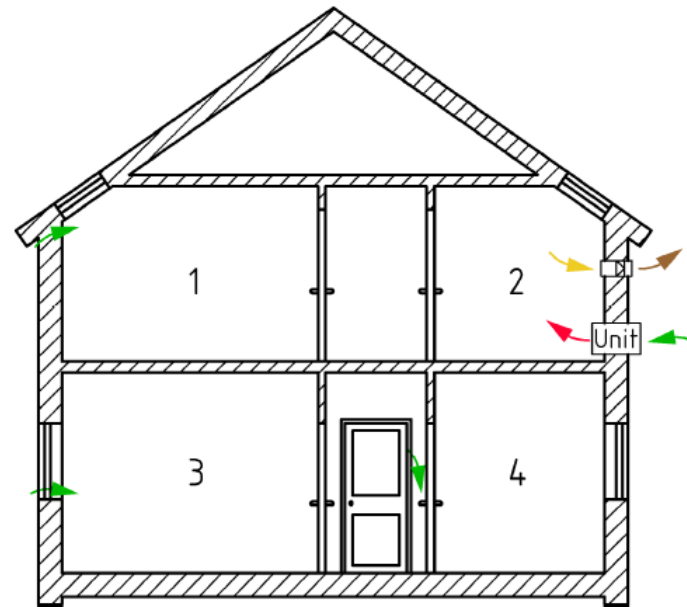
Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Kennzeichnung für Bild A.8 nach Abschnitt 10 (Beispiel)

1. Lüftungssystem
2. Anordnung – Gerät/Ventilator
3. Anordnung – Anlage
4. Wärmerückgewinnung
5. Energie
6. Hygiene
7. Rückschlagklappe
8. Schallschutz
9. F-Lüftungsgerät

ZuLL
D
R
0
0
0
0
0
0
0



Legende

- 1 Schlafen
- 2 Bad
- 3 Wohnen
- 4 Küche

**Bild A.8 — Zuluftsystem, Anordnung in einem
Raum einer Nutzungseinheit**

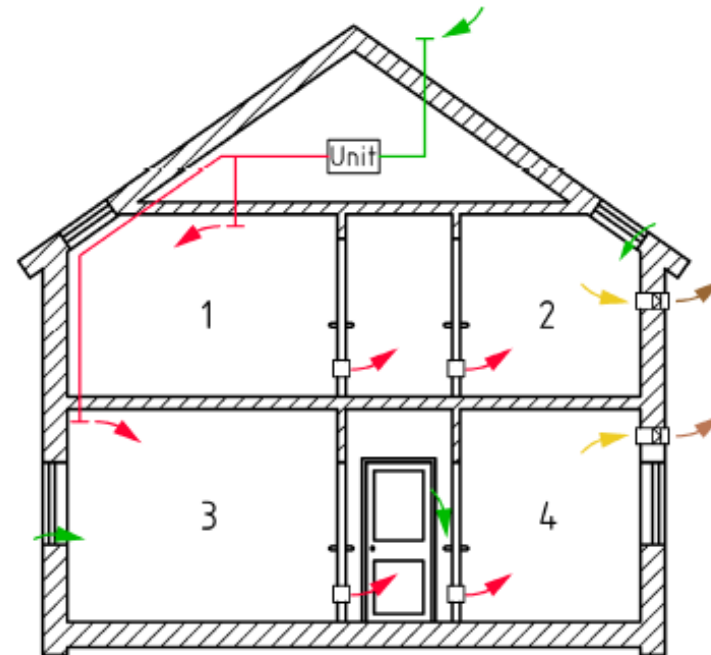
Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Kennzeichnung für Bild A.9 nach Abschnitt 10 (Beispiel)

1. Lüftungssystem	ZulL
2. Anordnung – Gerät/Ventilator	Z
3. Anordnung – Anlage	WE
4. Wärmerückgewinnung	0
5. Energie	0
6. Hygiene	0
7. Rückschlagklappe	0
8. Schallschutz	0
9. F-Lüftungsgerät	0



Legende

- 1 Schlafen
- 2 Bad
- 3 Wohnen
- 4 Küche

Bild A.9 — Zuluftsystem, zentrale Anordnung

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

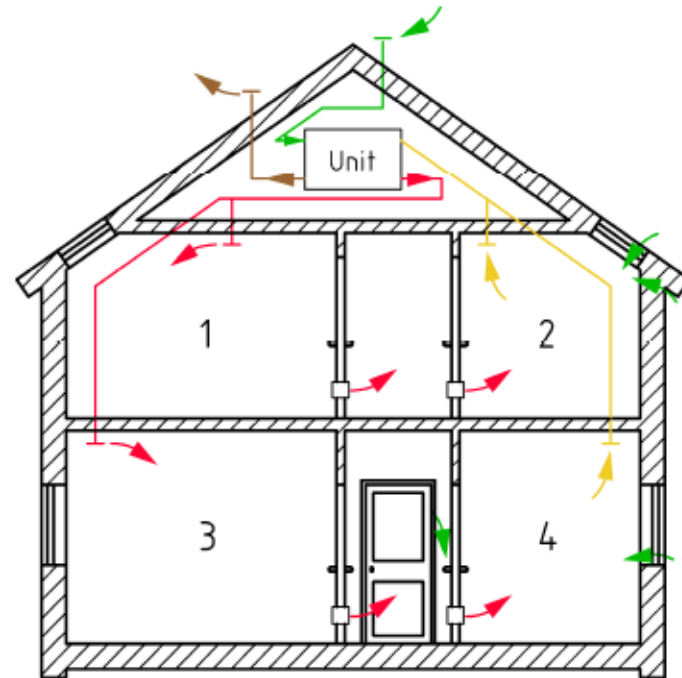
Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Kennzeichnung für Bild A.10 nach Abschnitt 10 (Beispiel)

1. Lüftungssystem
2. Anordnung – Gerät/Ventilator
3. Anordnung – Anlage
4. Wärmerückgewinnung
5. Energie
6. Hygiene
7. Rückschlagklappe
8. Schallschutz
9. F-Lüftungsgerät

ZAbLS
D
EFH
WÜT
0/E
0/H
0
0
0



Legende

- 1 Schlafen
- 2 Bad
- 3 Wohnen
- 4 Küche

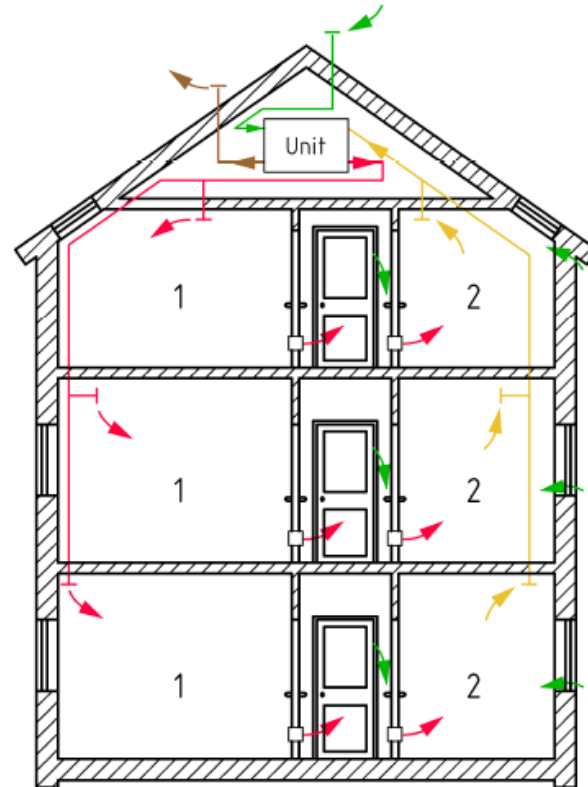
**Bild A.10 — Zu-/Abluftsystem, Wohnungs-
Lüftungsgerät, im EFH**

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen

Kennzeichnung für Bild A.11 nach Abschnitt 10 (Beispiel)

1. Lüftungssystem	ZAbLS
2. Anordnung – Gerät/Ventilator	Z
3. Anordnung – Anlage	MFH
4. Wärmerückgewinnung	WÜT/(WP)
5. Energie	0/E
6. Hygiene	0/H
7. Rückschlagklappe	0
8. Schallschutz	0
9. F-Lüftungsgerät	0



Legende

- 1 Wohnen
- 2 Küche

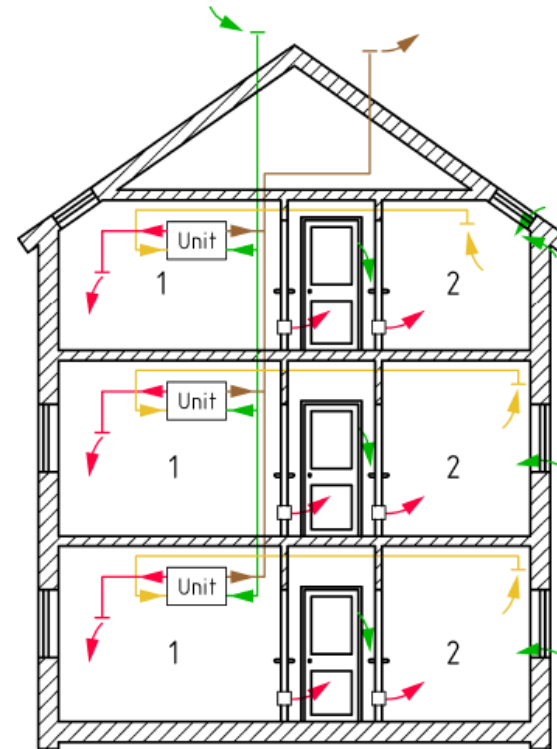
Bild A.11 — Zu-/Abluftsystem, Zentralventilator-
Lüftungsanlage, im MFH

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen

Kennzeichnung für Bild A.12 nach Abschnitt 10 (Beispiel)

1. Lüftungssystem	ZAbLS
2. Anordnung – Gerät/Ventilator	D
3. Anordnung – Anlage	WE
4. Wärmerückgewinnung	WÜT
5. Energie	0/E
6. Hygiene	0/H
7. Rückschlagklappe	0
8. Schallschutz	0
9. F-Lüftungsgerät	0



Legende

- 1 Wohnen
- 2 Küche

**Bild A.12 — Zu-/Abluftsystem, Zentralventilator-
Lüftungsanlage mit Wohnungs-Lüftungsgerät, im
MFH**

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

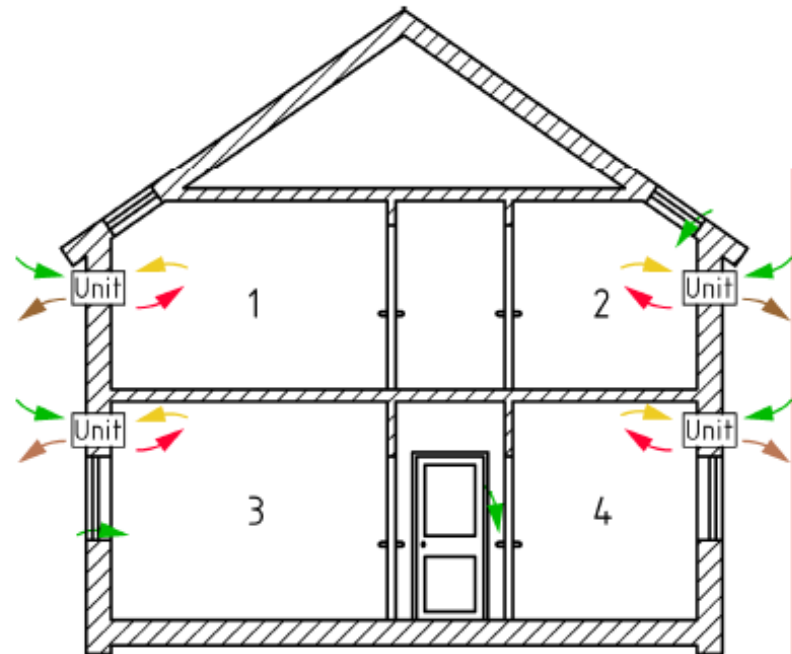
Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Kennzeichnung für Bild A.14 nach Abschnitt 10 (Beispiel)

1. Lüftungssystem
2. Anordnung – Gerät/Ventilator
3. Anordnung – Anlage
4. Wärmerückgewinnung
5. Energie
6. Hygiene
7. Rückschlagklappe
8. Schallschutz
9. F-Lüftungsgerät

ZAbLS
D
R/EFH
WÜT
0/E
0/H
0
0
0



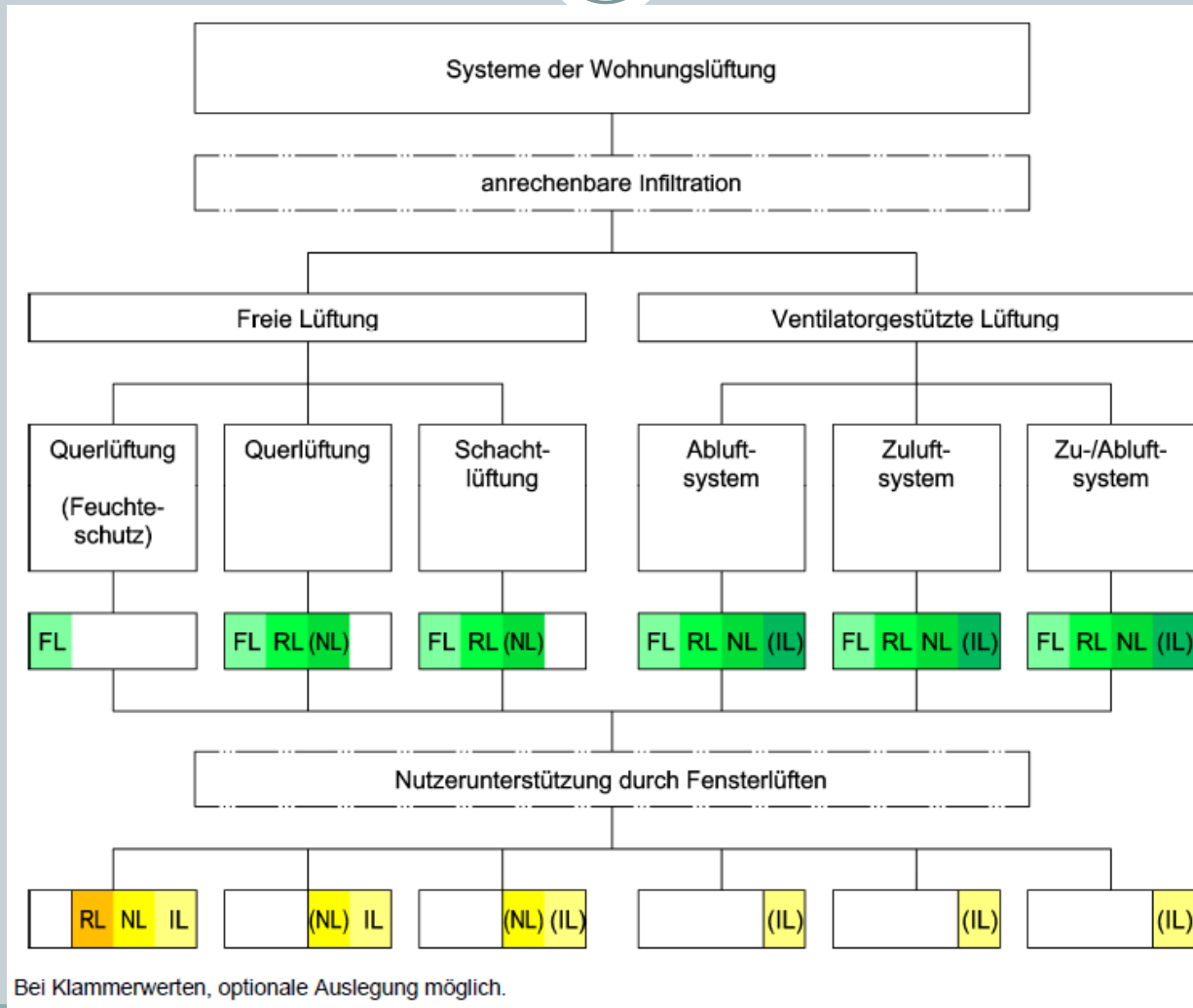
Legende

- 1 Schlafen
- 2 Bad
- 3 Wohnen
- 4 Küche

**Bild A.14 — Zu-/Abluftsystem, Einzelraum-
Lüftungsgerät, in einem Raum**

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen





Allgemeine Anforderungen an Lüftungssysteme

Bei der Festlegung des Gesamt-Außenluftvolumenstroms sind die Lüftungsstufen

- Feuchteschutz LF
- Reduzierte Lüftung RL
- Nennlüftung NL
- Intensivlüftung IL

zu unterscheiden.

Für die Lüftung von Nutzungseinheiten (NE) ist der Außenluftwechsel der gesamten NE maßgebend.

Ein Luftaustausch zwischen verschiedenen NE ist zu verhindern!
Eine dauerhaft luftdichte Ausführung des Gebäudes / der NE ist sicherzustellen.

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Allgemeine Anforderungen an Lüftungssysteme

Schallschutz - Anforderungen der DIN 4109 Schallschutz im Hochbau beachten



ALD in der Außenwand (Lunos)

Volumenstrom bei $\Delta p = 8 \text{ Pa} > 30 \text{ m}^3/\text{h}$

Max. Schallschutzklasse 5



ALD als Fensterlüfter (KBE-regelair)

Dichtheitsvorgaben der EN 12207

$< 1 \text{ m}^3/\text{h}$ je m Fugenlänge bei $\Delta p = 10 \text{ Pa}$

Volumenstrom $< 5 \text{ m}^3/\text{h}$ je Fenster bei $\Delta p = 8 \text{ Pa}$

Max. Schallschutzklasse 4

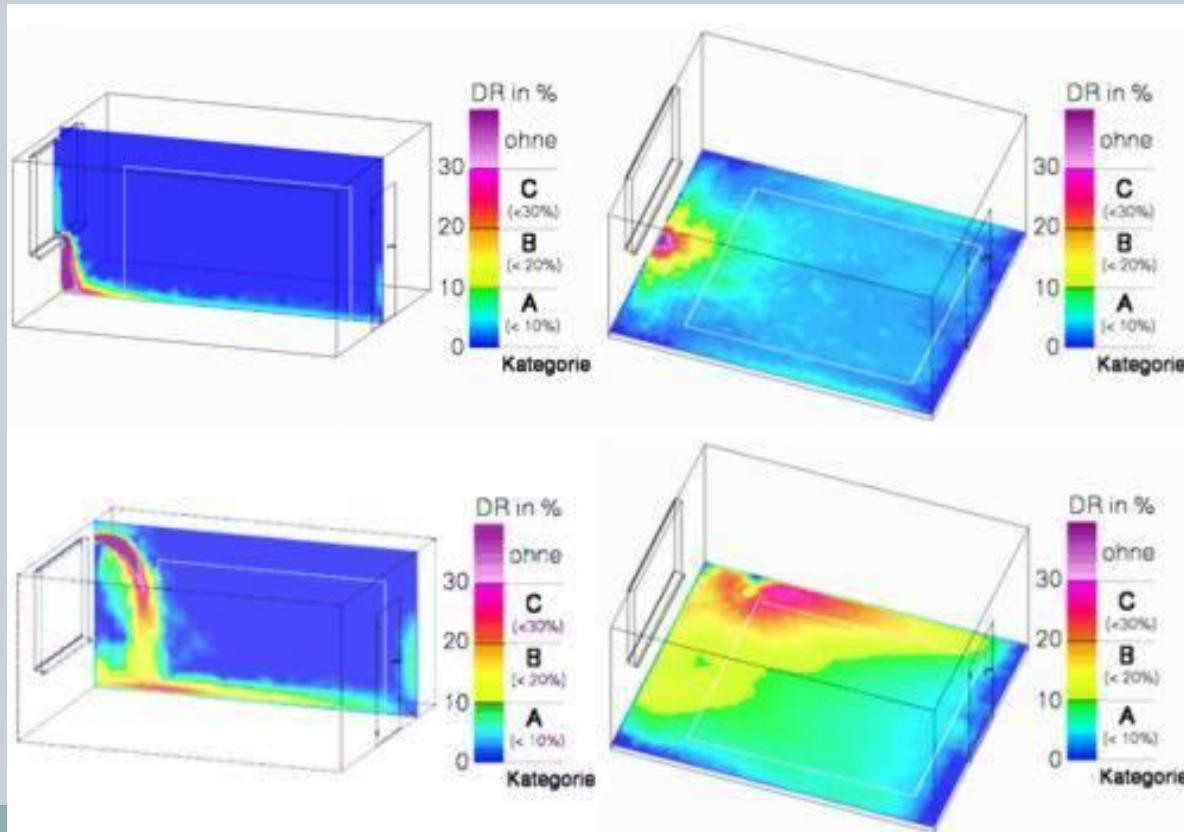
Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Allgemeine Anforderungen an Lüftungssysteme

Thermische Behaglichkeit – Zugluftrisiko DR im Aufenthaltsbereich, gem. EN 13141-1, nicht über 20%



Quelle: Gealan

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Allgemeine Anforderungen an Realisierung der Lüftvolumenströme

Freie Lüftung:

Für die gesamte NE **und für jeden einzelnen Raum** ist die **Lüftung zum Feuchteschutz** (nach Tab. 5) ohne Nutzerunterstützung sicherzustellen.

Ventilatorgestützte Lüftung:

Für die gesamte NE ist die Nennlüftung NL- ehem. Grundlüftung - (nach Tab. 5 oder 7) sicherzustellen.

Tabelle 5 — Mindestwerte der Gesamt-Außenluftvolumenströme^h $q_{v,ges,NE}$ in $m^3/(h \cdot NE)$ für Nutzungseinheiten (NE)

Fläche der Nutzungseinheit A_{NE} (in m^2)	≤ 30	50	70	90	110	130	150	170	190	210
Lüftung zum Feuchteschutz Wärmeschutz hoch ^c $q_{v,ges,NE,FLh}$	15	25	30	35	40	45	50	55	60	65
Lüftung zum Feuchteschutz Wärmeschutz gering ^c $q_{v,ges,NE,FLg}$	20	30	40	45	55	60	70	75	80	85
Reduzierte Lüftung ^e $q_{v,ges,NE,RL}$	40	55	65	80	95	105	120	130	140	150
Nennlüftung ^{f, b} $q_{v,ges,NE,NL}$	55	75	95	115	135	155	170	185	200	215
Intensivlüftung ^g $q_{v,ges,NE,IL}$	70	100	125	150	175	200	220	245	265	285

^a beheizte Fläche A_{NE} innerhalb der Gebäudehülle, die im Rahmen des Lüftungskonzeptes zu berücksichtigen ist,

Tabelle 7 — Gesamt-Abluftvolumenströme $q_{v,ges,R,ab}$ bei ventilatorgestützter Lüftung für einzelne Räume mit oder ohne Fenster

Raum	Gesamt-Abluftvolumenströme ^a $q_{v,ges,R,ab}$ in m^3/h			
	Lüftung zum Feuchteschutz FL	Reduzierte Lüftung RL	Nennlüftung NL	Intensivlüftung IL
Hausarbeitsraum	Gleichung (9)	Gleichung (10)	25 ^d	Gleichung (12)
Kellerraum (z. B. Hobbyraum) ^{b, f}				
WC ^c				
Küche, Kochnische ^c				
Bad mit/ohne WC ^c			45	
Duschraum				
Sauna- bzw. Fitnessraum			100 ^e	

^a einschließlich wirksamer Infiltration

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Erhöhte Anforderungen an Lüftungstechnische Maßnahmen LTM

Können zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer vereinbart werden!

- Raumluftqualität (Hygiene)
- Energieeffizienz (rationeller Energieeinsatz)
- Schallschutz
- Gemeinsamer Betrieb mit Feuerstätten

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Erhöhte Anforderungen an die Raumluftqualität (Hygiene)

Freie Lüftung:

Nur bedingt über einen im Mittel der Heizperiode höheren Luftaustausch möglich.

Ventilatorgestützte Lüftung:

- Höhere Außenluftvolumenströme als nach den Mindestanforderungen der DIN 1946-6 planbar,
- Filterung der Außenluft
- Lüftungsgeräte in „Hygiene-Ausführung“ nach DIN 4719 (H-Geräte) weisen eine spezielle Hygiene begünstigende Ausführung und eine höherwertige AL-Filterung auf .

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Erhöhte Anforderungen an die Energieeffizienz

Freie Lüftung:

Der Lüftungswärmebedarf ist vom Nutzerverhalten abhängig und somit nicht planbar.

Ventilatorgestützte Lüftung:

- Planbare Luftwechsel
- Höhere Gebäudedichtheit möglich
- Lüftungsgeräte in „Energie-Ausführung“ DIN 4719 (E-Geräte) sind:
Abluftanlagen bzw. –geräte mit bedarfsgeführten Luftvolumenströmen
bzw. mit Abluft-WP oder Zu-/Abluftanl. bzw. –geräte mit WRG durch
WÜT/WP oder die Nutzung regenerativer Energiequellen, z.B.
Erdreich-Luft-WÜT oder mit Einkopplung von Solarwärme

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Erhöhte Anforderungen an den Schallschutz

Freie Lüftung:

ALD in schallgedämmter Ausführung

Ventilatorgestützte Lüftung:

- ALD in schallgedämmter Ausführung
- Entkopplung der Lüftungseinrichtungen
- Schalldämpfer in den Luftleitungen
- Lüftungsgeräte in „S-Ausführung“ nach DIN 4719 (S-Geräte) sind nach EN 13141 geprüft und die Schallpegeldifferenz bzw. der Normschallpegel sind angegeben

Zusatzmaßnahmen wie akustische Entkopplung von Lüftungsanlage bzw. –gerät und Gebäude / Ventilatoreinheit und Luftleitungsnetz

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Gemeinsamer Betrieb mit Feuerstätten

Freie Lüftung:

Keine Einschränkungen

Ventilatorgestützte Lüftung:

- Anforderungen der FeuVO und des ZIV sind zu berücksichtigen
- Wechselweiser / Gemeinsamer Betrieb

Vermeidung eines kritischen Unterdrucks ($< 4\text{Pa}$)

Sicherheitseinrichtungen (DVGW-geprüfte Sicherheits-Abluftsteuerung

Lüftungsgeräte in „F-Ausführung“ nach DIN 4719 (F-Geräte) weisen eine entsprechende Abschaltmöglichkeit auf und erfüllen bestimmte Anforderungen an die Volumenstrombalance.



Festlegung von Lüftungstechnischen Maßnahmen (Teil 1)

Bei **erhöhten Anforderungen** an Energieeffizienz, Schallschutz und Raumluftqualität ist **immer** eine **ventilatorgestützte Lüftung** erforderlich!

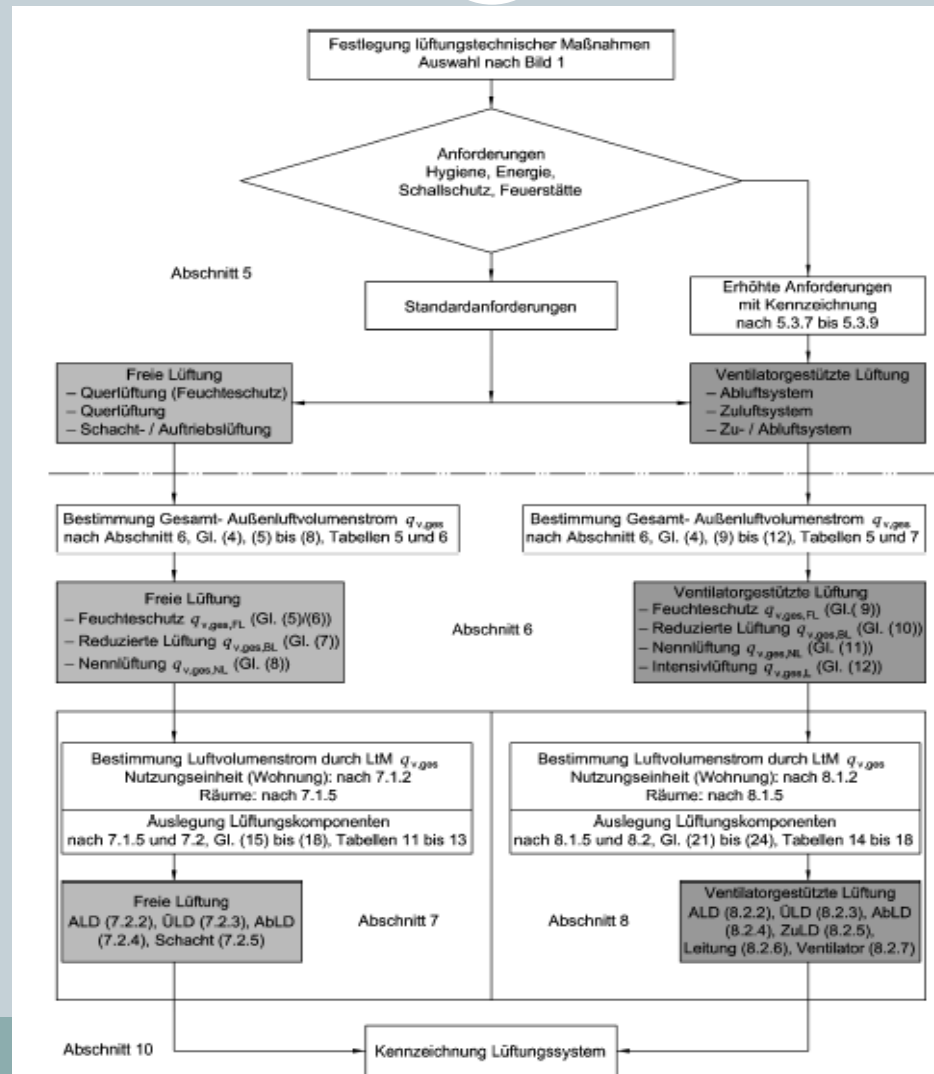
Für die festgelegten Lüftungsstufen muss der Planer festlegen, wie er den notwendigen Luftaustausch erreichen will.

Bei **Quer- und Schachtlüftungssystemen** muss der Planer **die aktive Fensterlüftung** schon **ab der reduzierten Lüftung** einplanen!

Bei der **ventilatorgestützten Lüftung** kann der Planer das **aktive Öffnen der Fenster** bei der **Intensivlüftung** berücksichtigen

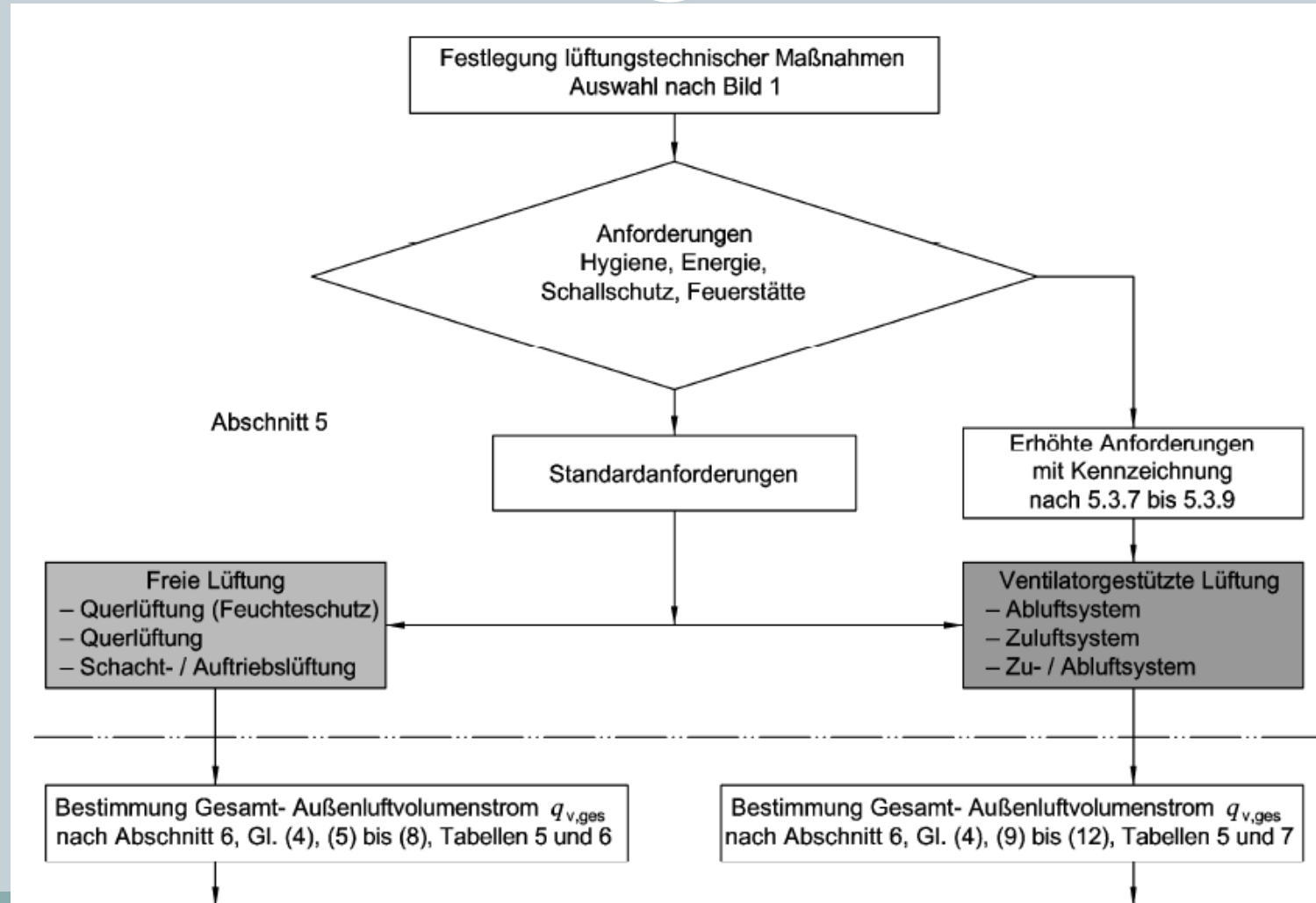
Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Vorgehensweise bei der Erstellung (Teil 2)



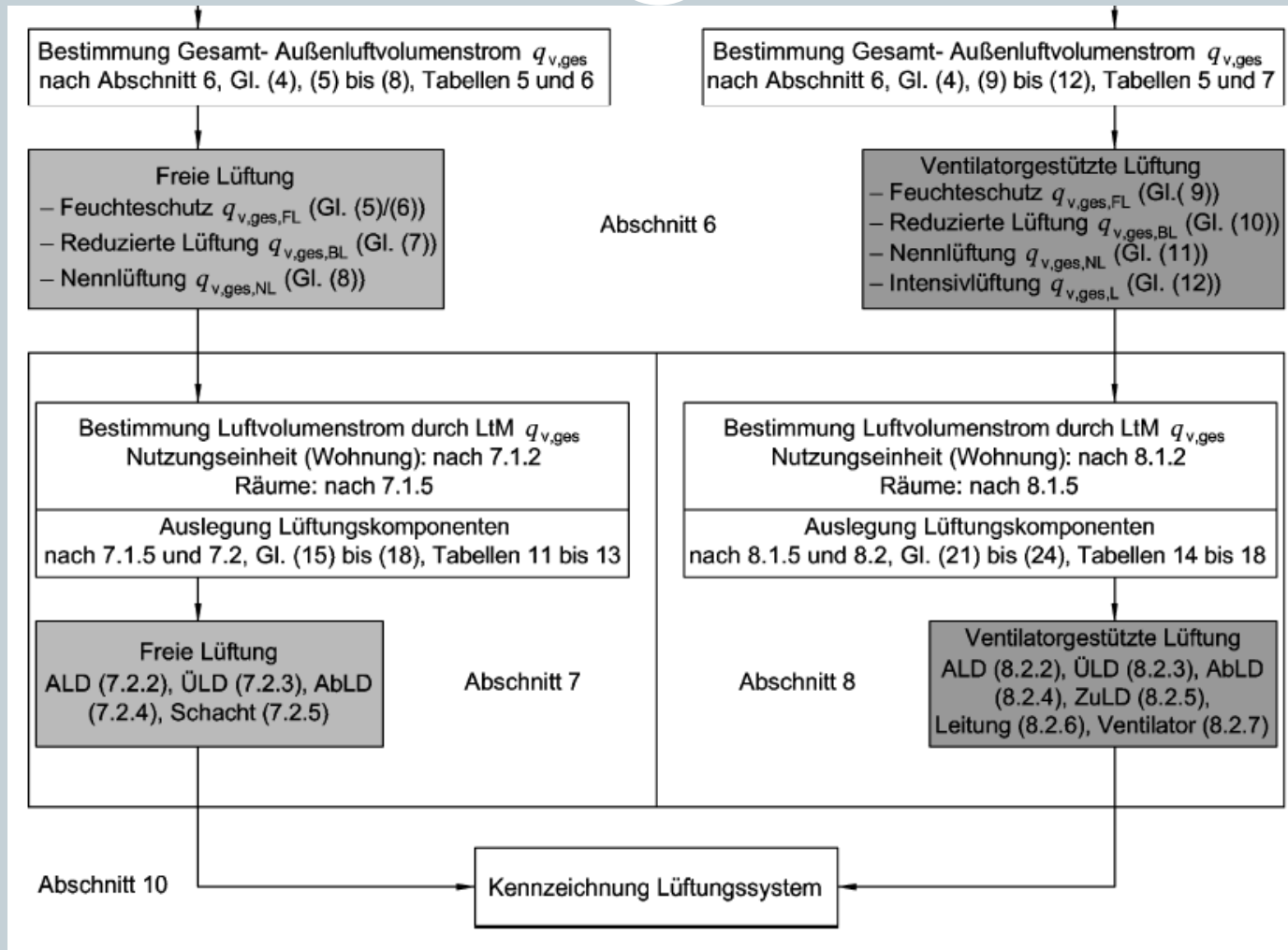
Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Vorgehensweise bei der Erstellung



Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Vorgehensweise bei der Erstellung



Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Festlegung der Außenluftvolumenströme

Notwendige Außenluftvolumenströme

Der wirksame Gesamt-Außenluftvolumenstrom $q_{v, \text{ges}}$

$$q_{v, \text{ges}} = q_{v, \text{LtM}} + q_{v, \text{Inf, wirk}} + q_{v, \text{Fe, wirk}} \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

$q_{v, \text{LtM}}$

Luftvolumenstrom durch Lüftungstechnische Maßnahmen

$q_{v, \text{Inf, wirk}}$

wirksamer Luftvolumenstrom durch Infiltration

$q_{v, \text{Fe, wirk}}$

wirksamer Luftvolumenstrom durch manuelles Fensteröffnen

(Kommt für die Auslegung von Lüftungstechnischen Maßnahmen nach dieser Norm nicht zum Ansatz)

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Festlegung der Außenluftvolumenströme

Notwendige Außenluftvolumenströme

Der Mindestwert des Gesamt-Außenluftvolumenstrom $q_{v, ges}$ wird **nach Tabelle 5-7 ermittelt**

Tab. 5 ermittelt $q_{v, ges}$ abhängig von der Fläche de NE

$$Q_{v, ges, NE}$$

Tab. 6 und 7 ermittelt $q_{v, ges}$ abhängig von den Räumen

$$Q_{v, ges, R}$$

Maßgebend ist der höhere Wert!

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Festlegung der Außenluftvolumenströme

Notwendige Außenluftvolumenströme

Der Gesamt-Außenluftvolumenstrom $q_{v, ges}$ wird dabei in Abhängigkeit der Nutzung in 4 Lüftungs-Betriebsstufen unterteilt:

Lüftung zum Feuchteschutz $q_{v, ges, FL}$	$(0,3 \text{ bzw. } 0,4 \times q_{v, ges, NL})$
Reduzierte Lüftung $q_{v, ges, RL}$	$(0,7 \times q_{v, ges, NL})$
Nennlüftung $q_{v, ges, NL}$	
Intensivlüftung $q_{v, ges, IL}$	$(1,3 \times q_{v, ges, NL})$
	(siehe Fußnoten der Tab. 5)

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Auslegung von Lüftungssystemen und -komponenten



Vorgehensweise bei der Erstellung des Lüftungskonzeptes – Teil 2

Tabelle 5 — Mindestwerte der Gesamt-Außenluftvolumenströme^h $q_{v,ges,NE}$ in $m^3/(h \cdot NE)$ für Nutzungseinheiten (NE)

Fläche der Nutzungseinheit A_{NE}^a (in m^2)	≤ 30	50	70	90	110	130	150	170	190
Lüftung zum Feuchteschutz Wärmeschutz hoch ^c $q_{v,ges,NE,FLh}$	15	25	30	35	40	45	50	55	60
Lüftung zum Feuchteschutz Wärmeschutz gering ^d $q_{v,ges,NE,FLg}$	20	30	40	45	55	60	70	75	80
Reduzierte Lüftung ^e $q_{v,ges,NE,RL}$	40	55	65	80	95	105	120		
Nennlüftung ^{f, b} $q_{v,ges,NE,NL}$	55	75	95	115	135	155			
Intensivlüftung ^g $q_{v,ges,NE,IL}$	70	100	125	150	175				

^a beheizte Fläche A_{NE} innerhalb der Gebäudehülle, die im Rahmen des
bei Flächen der NE $A_{NE} < 30 m^2$ (je Wohnung bzw. Nutzungseinheit)
bei Flächen der NE $A_{NE} > 210 m^2$ (je Wohnung bzw. Nutzungseinheit)
luftvolumenströme in geeigneter Weise (z. B. mit Gleichung n
dichte) anzupassen.

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Auslegung von Lüftungssystemen und -komponenten



Tabelle 6 — Gesamt-Außenluftvolumenströme $q_{V,ges,R}$ bei freier Lüftung für einzelne Räume mit Fenstern

Raum		Gesamt-Außenluftvolumenströme $q_{V,ges,R}$ in m^3/h				
		Lüftung zum Feuchteschutz FL		Reduzierte Lüftung RL	Nennlüftung NL	Intensivlüftung IL
		Wärmeschutz hoch ^a FL _h	Wärmeschutz gering ^b FL _g			
bei Schachtlüftung: Ablufträume	Küche, Kochnische	10	15	Gleichung (7) ohne lüftungstechnische Maßnahmen: teilweise durch Nutzerunterstützung (Fensterlüf ^c)	Gleichung (8)	
	Bad mit / ohne WC					
	Duschraum					
	WC					
	Hausarbeitsraum					
	Kellerraum (z. B. Hobbyraum) ^{c, d}					
bei Schachtlüftung: Zulufräume	Arbeitszimmer	15	20			
	Gästezimmer					
	Wohnzimmer					
	Esszimmer					
	Kinderzimmer					
	Schlafzimmer					

^a Wärmeschutz hoch: Neubau nach 1995 oder Komplett-Modernisierung (mindestens nach WSchV 95, schließt die EnEV ein)

^b Wärmeschutz gering: nicht oder modernisierte (z. B. nur Fensterhülle bei niedrigem Wärmedämmstandard) Gebäude

^c nur innerhalb der thermischen Hülle

^d Räume bei deren Nutzungen erhöhten Feuchte- bzw.

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Vorgehensweise bei der Erstellung des Lüftungskonzeptes – Teil 2

Freie Lüftung

Lüftung zum Feuchteschutz

$$\text{Querlüftung: } q_{v,\text{ges},\text{FL}} = \max \left\{ q_{v,\text{ges},\text{NE},\text{FL}}; 0,5 * \sum q_{v,\text{ges},\text{R},\text{FL}} \right\}$$

Mit dem Faktor 0,5 wird dem Umstand Rechnung getragen, dass die ALD bzw. Undichtheiten entweder dem Zuströmen der Außenluft oder dem Abströmen der Raumluft dienen.

$$\text{Schachtlüftung: } q_{v,\text{ges},\text{FL}} = \max \left\{ q_{v,\text{ges},\text{NE},\text{FL}}; \sum q_{v,\text{ges},\text{R},\text{ab},\text{FL}} \right\}$$

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Vorgehensweise bei der Erstellung des Lüftungskonzeptes – Teil 2

Freie Lüftung

Reduzierte Lüftung

Quer- und Schachtlüftung:

$$q_{v,ges,RL} = (q_{v,ges,FL} / q_{v,ges,NE,FL}) * q_{v,ges,NE,RL}$$

$q_{v,ges,NE,RL}$ aus Tabelle 5

Nennlüftung

Quer- und Schachtlüftung:

$$q_{v,ges,NL} = (q_{v,ges,FL} / q_{v,ges,NE,FL}) * q_{v,ges,NE,NL}$$

$q_{v,ges,NE,NL}$ aus Tabelle 5

Intensivlüftung

Für die Bemessung von LtM ist max. die NL anzusetzen. **IL ist durch Nutzerunterstützung durch Fensterlüftung zu realisieren!**

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Vorgehensweise bei der Erstellung des Lüftungskonzeptes – Teil 2

Ventilatortgestützte Lüftung

Lüftung zum Feuchteschutz

$$q_{v,ges,FL} = (q_{v,ges,NL} / q_{v,ges,NE,NL}) * q_{v,ges,NE,FL}$$

$q_{v,ges,NL}$ ist das Maximum aus $q_{v,ges,NE}$ nach Tab. 5 und der Summe der Abluftvolumenströme der Räume $q_{v,ges,Rab}$ nach Tab. 7

Reduzierte Lüftung

$$q_{v,ges,RL} = (q_{v,ges,NL} / q_{v,ges,NE,NL}) * q_{v,ges,NE,RL}$$

$q_{v,ges,NE,RL}$ aus Tabelle 5

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Vorgehensweise bei der Erstellung des Lüftungskonzeptes – Teil 2

Ventilatortgestützte Lüftung

Nennlüftung

$$q_{v,ges,NL} = \max (q_{v,ges,NE,NL}; \sum q_{v,ges,Rab,NL})$$

$q_{v,ges,Rab,NL}$ nach Tab. 7

Intensivlüftung

$$q_{v,ges,IL} = (q_{v,ges,NL} / q_{v,ges,NE,NL}) * q_{v,ges,NE,IL}$$

$q_{v,ges,NE,IL}$ aus Tabelle 5

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Auslegung von Lüftungssystemen und -komponenten



Tabelle 7 — Gesamt-Abluftvolumenströme $q_{v,ges,R,ab}$ bei ventilatorgestützter Lüftung für einzelne Räume mit oder ohne Fenster

Raum	Gesamt-Abluftvolumenströme ^a $q_{v,ges,R,ab}$ in m ³ /h			
	Lüftung zum Feuchteschutz FL	Reduzierte Lüftung RL	Nennlüftung NL	Intensivlüftung IL
Hausarbeitsraum	Gleichung (9)	Gleichung (10)	25 ^d	
Kellerraum (z. B. Hobbyraum) ^{b, f}				
WC ^c				
Küche, Kochnische ^c			45	
Bad mit/ohne WC ^c				
Duschraum				
Sauna- bzw. Fitnessraum				

^a einschließlich wirksamer Infiltration

^b beheizt und innerhalb der thermischen Hülle

^c Intensivlüftung fensterloser Räume: Die Bauaufsichtliche Richtlinie verlangt f''

^d Wenn es für das Lüftungskonzept der Nutzungseinheit erforderlich ist, f' 25 m³/h geplant werden

^e bzw. entsprechend des zu erwartenden Feuchtelastanfalls

^f Räume bei deren Nutzungen erhöhte Feuchte- bzw. Stoff f''

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Außenluftvolumenstrom durch Infiltration (Einfluss der Gebäudehülle)

- tatsächlichen Windgeschwindigkeit am Gebäude
- Windrichtung
- Gebäudeform
- Gebäudehöhe
- Nachbarbebauung bzw. –bewuchs
- Gebäudedichtheit und Verteilung der Leckagen
- Art des Lüftungssystems
- Art und Anordnung der Lüftungskomponenten

$$Q_{v,Inf,wirk} = f_{wirk,Komp} * V_{NE} * n_{50} * [(f_{wirk,Lage} * \Delta p) / 50]^n$$

$f_{wirk,Komp}$ (Tab. 8) und $f_{wirk,Lage}$ (Standart = 1) können auch nach Anhang H berechnet werden. Δp nach Tab. 10; **n_{50} -Wert und n nach Verfahren B**

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Auslegung von Lüftungssystemen und -komponenten



Tabelle 8 — Korrekturfaktor für den wirksamen Infiltrationsluftanteil $f_{\text{wirk,Komp}}$ in Gleichung (13)

Lüftungssystem	freie Lüftung		ventilatorgestützte Lüftung			
	Querlüftung (ohne Lüftungsschacht)	Schacht einschließlich Querlüftung	Zu-/Abluft-System (ausgeglichen)	Abluft-System oder Zuluft-System		
Wohnungstyp	alle Nutzungseinheiten			Eingeschossige Nutzungseinheiten (typisch im MFH)		Mehrgeschossige Nutzungseinheiten (typisch im EFH)
				mit Installationsschacht	ohne Installationsschacht	
ALD ^a	0,5	0,6	–	0,65	0,7	0,8
ÜLD ^b	0,15		0,45	0,15		
Schacht ^c	–	0,35	–	–		
Ventilator ^d	–	–	0,45	0,15		

^a Auch für die Auslegung von Einzelraum-Lüftungsgeräten für Zuluft (nur Zuluftsystem) und für Abluft (nur Abluftsystem) zu verwenden.

^b Bei der Auslegung von Überström-Luftdurchlässen (ÜLD) sind die durch Infiltration innerhalb der Nutzungseinheit zu berücksichtigen. Bei Zu-/Abluftsystemen mit Überström-Räumen keine ÜLD vorzusehen.

^c Auch für die Auslegung von Lüftungsschächten zur Abluftabführung zu verwenden.

^d Auch für die Auslegung von Zuluftdurchlässen (ZuLD) (Zu-/Abluft) und Luftleitungen (LL) zu verwenden.

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Außenluftvolumenstrom durch Infiltration

Tabelle 9 — Vorgabewerte des Auslegungs-Luftwechsels $n_{50,Ausl}$ bei 50 Pa Differenzdruck nach Gleichung (13)

Auslegungs-Luftwechsel $n_{50,Ausl}$ für Neubau und Modernisierung in h^{-1}		
Kategorie ^a		
A	B	C
1,0 ^b	1,5 ^{c, e, f}	2,0 ^{d, e, f}
<p>^a Der mittlere Gebäudebestand wird mit einem $n_{50,Ausl}$ von $4,5 h^{-1}$ beschrieben.</p> <p>^b ventilatorgestützte Lüftung in ein- und mehrgeschossigen Nutzungseinheiten</p> <p>^c freie Lüftung bei Neubau in ein- und mehrgeschossigen Nutzungseinheiten sowie bei Modernisierung in eingeschossigen Nutzungseinheiten (z. B. typisch im MFH)</p> <p>^d freie Lüftung bei Modernisierung in mehrgeschossigen Nutzungseinheiten (z. B. im EFH)</p> <p>^e Die Modernisierungsmaßnahme sieht mindestens eine dauerhaft luftundurchlässige Gebäudehülle entsprechend den anerkannten Regeln der Technik vor.</p> <p>^f Bei einer Teilmodernisierung der Gebäudehülle, z. B. durch einen nicht vollständigen Austausch der Fenster wird empfohlen, die LtM nach den für eine vollständige Modernisierung der Gebäudehüllen angegebenen n_{50}-Werten zu bemessen.</p>		

Liegen für die Luftdichtheit der Gebäudehülle keine Angaben in Form von n_{50} -Messwerten vor, können die Auslegungswerte nach Tabelle 9 genutzt werden. Der Exponent in Gleichung (13) wird in diesem Fall mit $n = 2/3$ angenommen.

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Außenluftvolumenstrom durch Infiltration (Einfluss der Gebäudehülle)

Korrekturfaktor für die wirksame Infiltration $f_{\text{wirk,Komp}}$

$$f_{\text{wirk,Komp}} = f_{\text{Sys}} * f_{\text{Inf}}$$

f_{Sys} Korrekturfaktor für den Einfluss des Lüftsystems auf den wirksamen Infiltrationsanteil nach Tab. I.1

f_{Inf} Korrekturfaktor für die Anrechenbarkeit des Infiltrationsteils für Lüftungskomponenten nach Tab. I.2

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Außenluftvolumenstrom durch Infiltration

Tabelle I.1 – Angaben zum Korrekturfaktor f_{Sys} nach Gleichung (I.1)

Lüftungssystem	freie Lüftung		ventilatorgestützte Lüftung			
	Querlüftung (ohne Lüftungsschacht)	Schacht- einschl. Querlüftung	Zu-/Abluft- System (ausgeglichen)	Abluftsystem oder Zuluftsystem		
Typ Nutzungs- einheit	alle Nutzungseinheiten (mit mehr als einer dem Wind ausgesetzten Fassade ^a)			Eingeschossige Nutzungseinheiten (z. B. typisch im MFH)		Mehrges- chossige Nutzungs- einheiten (z. B. typisch im EFH)
				mit	ohne	
				Installationsschacht		
f_{Sys}	0,5	0,7	0,5	0,8	0,9	1

^a Bei Nutzungseinheiten mit nur einer dem Wind ausgesetzten Fassade: 0,5 *Tabellenwerte
(abgeleitet aus DIN EN 12831)

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Außenluftvolumenstrom durch Infiltration

Tabelle I.2 — Angaben zum Faktor f_{inf} nach Gleichung (I.1)

Lüftungs-System		freie Lüftung		ventilatorgestützte Lüftung	
		Querlüftung (ohne Lüftungsschacht)	Schacht- einschließlich Querlüftung	Zu-/Abluft- System (ausgeglichen)	Abluftsystem oder Zuluftsystem
	Komponente				
f_{inf}	ALD	1	0,9	–	0,8
	ÜLD	0,3	0,2	0,9	0,15
	Lüftungsschacht	–	0,5	–	–
	Ventilator / Lüftungsgerät	–	–	0,9	0,2

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Außenluftvolumenstrom durch Infiltration

Korrekturfaktor $f_{\text{wirk,Lage}}$

$$f_{\text{wirk,Lage}} = \varepsilon_H * \varepsilon_A$$

ε_H Höhen-Korrekturfaktor für die Auslegung von ALD nach Tab. I.3

ε_A Abschirm-Korrekturfaktor für die Auslegung von ALD nach Tab. I.4

Tabelle I.3 — Angaben zum Höhen-Korrekturfaktor ε_H nach Gleichung (I.2)

Gebäudehöhe	ε_H
$H_G \leq 15$ m (entspricht ≤ 4 Vollgeschosse)	1
15 m $< H_G \leq 50$ m	1,8
$H_G > 50$ m	2,8

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Außenluftvolumenstrom durch Infiltration

Tabelle I.4 — Angaben zum Abschirmungs-Korrekturfaktor ε_A nach Gleichung (I.2)

Windschutz-Klasse	relativer Abstand $D_{\text{Hindernis}} / H_{\text{Hindernis}}^a$ zur Nachbar-Bebauung	ε_A	
		Eingeschossige Nutzungseinheiten (z. B. typisch im MFH)	Mehrgeschossige Nutzungseinheiten (z. B. typisch im EFH)
offen ^b	> 4	1,7	1,3
normal ^c	1,5 bis 4	1	1
geschützt ^d	< 1,5	0,5	0,7

^a $D_{\text{Hindernis}}$: der Abstand zwischen dem nächstgelegenen Hindernis und dem Gebäude
 $H_{\text{Hindernis}}$: die Höhe des nächstgelegenen Hindernisses (siehe auch DIN EN 13465 und DIN EN 15242)

^b offene Lage mit keiner oder nur sehr geringer Abschirmung: Gebäude liegt außerhalb des Wirkungsbereiches einer Nachbarbebauung

^c normale Lage mit moderater Abschirmung: Gebäude im Freien, umgeben von Bäumen bzw. anderen Gebäuden

^d geschützte Lage mit sehr guter Abschirmung: inneres Stadtzentrum (z. B. Altstadt- oder Hoflage) bzw. dichte Waldlage

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Freie Lüftung

Außenluftvolumenstrom durch lüftungstechnische Maßnahmen (LtM)

- Luftvolumenstrom durch LtM für Nutzungseinheiten

$$q_{v,LtM,fr} = q_{v,ges} - (q_{v,Inf,wirk} + q_{v,Fe,wirk})$$

Dabei ist (alle in m³/h)

$q_{v,LtM,fr}$ der Außenluftvolumenstrom durch lüftungstechnische Maßnahmen (freie Lüftung);

$q_{v,ges}$ der Gesamt-Außenluftvolumenstrom nach 6.1;

$q_{v,Inf,wirk}$ der wirksame Außenluftvolumenstrom durch Infiltration nach 6.2;

$q_{v,Fe,wirk}$ der wirksame Außenluftvolumenstrom durch Fensteröffnen nach 7.1.4.

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Freie Lüftung

Aufteilung der Außenluftvolumenströme auf Räume bei freier Lüftung - Querlüftung (Feuchteschutz)

Mit dem Faktor 2 wird bei Querlüftung dem Umstand Rechnung getragen, dass die ALD und die ÜLD sowohl das Zuströmen der AL als auch dem Abströmen der RL realisieren müssen.

$$q_{v,LtM,R} = 2 \cdot \frac{q_{v,ges,R,FL}}{\sum_R q_{v,ges,R,FL}} \cdot q_{v,LtM,fr,FL} \quad (15)$$

Dabei ist (alle in m³/h)

$q_{v,LtM,fr,R}$ der Außenluftvolumenstrom durch Lüftungstechnische Maßnahmen für den Raum;

$q_{v,ges,R,FL}$ der Außenluftvolumenstrom für den Raum bei Lüftung zum Feuchteschutz nach Tabelle 6;

$q_{v,LtM,FL}$ der Außenluftvolumenstrom durch Lüftungstechnische Maßnahmen für die Nutzungseinheit nach Gleichung (14).

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Freie Lüftung

Aufteilung der Außenluftvolumenströme auf Räume bei freier Lüftung - Querlüftung

Mit dem Faktor 2 wird bei Querlüftung dem Umstand Rechnung getragen, dass die ALD und die ÜLD sowohl das Zuströmen der AL als auch dem Abströmen der RL realisieren müssen.

$$q_{v,LtM,R} = 2 \cdot \frac{q_{v,ges,R,FL}}{\sum_R q_{v,ges,R,FL}} \cdot q_{v,LtM,fr,RL} \quad (16)$$

Dabei ist (alle in m³/h)

$q_{v,LtM,R}$ der Außenluftvolumenstrom durch lüftungstechnische Maßnahmen für den Raum;

$q_{v,ges,R,FL}$ der Außenluftvolumenstrom für den Raum bei Lüftung zum Feuchtschutz nach Tabelle 6;

$q_{v,LtM,fr,RL}$ der Außenluftvolumenstrom durch lüftungstechnische Maßnahmen für die Nutzungseinheit bei der relevanten Lüftungsstufe nach Gleichung (14).

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen

Freie Lüftung

Aufteilung der Außenluftvolumenströme auf Räume bei freier Lüftung
- Schachtlüftung

Abluft-Raum:
$$q_{v,LtM,R,ab} = \frac{q_{v,ges,R,ab,FL}}{\sum_{R,ab} q_{v,ges,R,ab,FL}} \cdot q_{v,LtM,fr,RL} \quad (17)$$

Dabei ist (alle in m³/h)

$q_{v,LtM,R,ab}$ der Abluftvolumenstrom durch lüftungstechnische Maßnahmen für den Abluft-Raum;

$q_{v,ges,R,ab,FL}$ der Abluftvolumenstrom für den Abluft-Raum bei Lüftung zum Feuchteschutz nach Tabelle 6;

$q_{v,LtM,fr,RL}$ der Abluftvolumenstrom durch lüftungstechnische Maßnahmen für die Nutzungseinheit bei der relevanten Lüftungsstufe nach Gleichung (14)

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen

Freie Lüftung

Aufteilung der Außenluftvolumenströme auf Räume bei freier Lüftung
- Schachtlüftung

Zuluft-Raum:
$$q_{v,LtM,R,zu} = \frac{q_{v,ges,R,zu,FL}}{\sum_{R,zu} q_{v,ges,R,zu,FL}} \cdot q_{v,LtM,fr,RL} \quad (18)$$

$q_{v,LtM,R,zu}$ Außenluftvolumenstrom durch Lüftungstechnische Maßnahmen für den Zuluft-Raum;

$q_{v,ges,R,zu,FL}$ Außenluftvolumenstrom für den Zuluft-Raum bei Lüftung zum Feuchteschutz nach Tabelle 6;

$q_{v,LtM,fr,RL}$ Außenluftvolumenstrom durch Lüftungstechnische Maßnahmen für die Nutzungseinheit bei der relevanten Lüftungsstufe nach Gleichung (14).

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Zuordnung der Lüftungskomponenten zu den Lüftungssystemen

Tabelle 11 — Zuordnung der Lüftungs-Komponenten zu Lüftungssystemen

Lüftungskomponenten	Querlüftung einschließlich Querlüftung (Feuchteschutz)	Schachtlüftung
Außenluftdurchlass ALD	x	x
Überström-Luftdurchlass ÜLD	x	x
Abluftdurchlass AbLD	–	
Fortluftdurchlass FLD	–	
Lüftungsschacht LS	–	

Die Realisierung der notwendigen Außenluftvolumenströme setzt die aktive Mitwirkung des Nutzers durch manuelles Fensteröffnen voraus. Dies gilt besonders, wenn die Auslegung der Lüftungstechnischen Maßnahmen nur für Lüftung zum Feuchteschutz oder für Reduzierte Lüftung durchgeführt worden ist.

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen

Ventilatorgestützte Lüftung

Außenluftvolumenstrom durch Lüftungstechnische Maßnahmen (LtM)

- Luftvolumenstrom durch LtM für Nutzungseinheiten

VLS mit veränderlichem Luftvolumenstrom (bedarfsgeführt) muss den Bereich zwischen LF und NL abdecken!

$$q_{v,LtM,vg} = q_{v,ges} - (q_{v,Inf,wirk} + q_{v,Fe,wirk})$$

Dabei ist (alle in m³/h)

$q_{v,LtM,vg}$ der Außenluftvolumenstrom durch Lüftungstechnische Maßnahmen (ventilatorgestützt);

$q_{v,ges}$ der Gesamt-Außenluftvolumenstrom nach 6.1;

$q_{v,Inf,wirk}$ der wirksame Außenluftvolumenstrom durch Infiltration nach 6.2;

$q_{v,Fe,wirk}$ der wirksame Außenluftvolumenstrom durch Fensteröffnen nach 8.1.4.

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Ventilatorgestützte Lüftung

Aufteilung der Luftvolumenströme auf Räume bei ventilatorgestützter Lüftung

Abluft-Raum:

$$q_{v,LtM,R,ab} = \frac{q_{v,ges,R,ab,NL}}{\sum_{R,ab} q_{v,ges,R,ab,NL}} \cdot q_{v,LtM,vg,NL} \quad (21)$$

Dabei ist (alle in m³/h)

$q_{v,LtM,R,ab}$ der Abluftvolumenstrom durch lüftungstechnische Maßnahmen für den Abluft-Raum;

$q_{v,ges,R,ab,NL}$ der Abluftvolumenstrom für den Abluft-Raum bei Nennlüftung, Tabelle 7;

$q_{v,LtM,vg,NL}$ der Abluftvolumenstrom durch lüftungstechnische Maßnahmen für die Nutzungseinheit bei Nennlüftung nach Gleichung (20).

Die Umrechnung der raumbezogenen Abluftvolumenströme für Nennlüftung auf Reduzierte Lüftung und Intensivlüftung erfolgt nach Gleichung (21) unter Berücksichtigung der Gesamt-Außenluftvolumenströme nach den Gleichungen (10) und (12).

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Ventilatorgestützte Lüftung

Aufteilung der Luftvolumenströme auf Räume bei ventilatorgestützter Lüftung

Zuluft-Raum:

$$q_{v,LtM,R,zu} = \frac{f_{R,zu}}{\sum_{R,zu} f_{R,zu}} \cdot q_{v,LtM,vg,NL}$$

Dabei ist

$q_{v,LtM,R,zu}$ der Zuluftvolumenstrom durch Lüftungstechnische Maßnahmen für den Zuluft-Raum in m^3/h ;

$f_{R,zu}$ der Faktor zur Aufteilung der Zuluftvolumenströme nach Tabelle 14;

$q_{v,LtM,vg,NL}$ der Zuluftvolumenstrom durch Lüftungstechnische Maßnahmen für die Nutzungseinheit bei Nennlüftung nach Gleichung (20) in m^3/h .

Der Luftvolumenstrom der Lüftungstechnischen Maßnahmen wird den Zuluft Räumen unter Berücksichtigung einer typischen Nutzung mit Hilfe von Aufteilungsfaktoren $f_{R,zu}$ zugeordnet. Der anteilige Zuluftvolumenstrom eines Raumes ergibt sich aus Gleichung (22) mit Hilfe der Tabelle 14. Kann im Einzelfall eine Abweichung von Tabelle 14 fachlich begründet werden, können die Faktoren $f_{R,zu}$ im Sinne dieser Norm von den Werten in Tabelle 14 abweichen.

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Aufteilung der Luftvolumenströme auf Räume bei ventilatorgestützter Lüftung

Tabelle 14 — Empfohlene Aufteilung der Zuluftvolumenströme nach Gleichung (22)

Raum	Faktor $f_{R, zu}$ zur planmäßigen Aufteilung der Zuluftvolumenströme
Wohnzimmer	3 ($\pm 0,5$)
Schlaf-/Kinderzimmer	2 ($\pm 1,0$)
Esszimmer	1,5 (\pm)
Arbeitszimmer	
Gästezimmer	

Wenn Räume zum Wäschetrocknen genutzt werden sollen, ist eine separate Lüftung. Als Minimalanforderung gilt dann die Nennlüftung.

ANMERKUNG Sofern eine von durchschnittlichen P gegeben ist, können die Faktoren geändert werden.

Die in Tabelle 14 empfohlene Aufteilung der Zuluftvolumenströme sollte bei Einzel- und Zentralventilator-Lüftungsanlagen einschließlich Wohnungs-Lüftungsgeräten die Reduzierte, Nenn- und Intensivlüftung in Zuluft-räumen ermöglichen. Diese ist abhängig von der Raumnutzung, von Behaglichkeits- und Schallschutz-Anforderungen sowie von der Betriebsweise der jeweiligen Lüftungsanlage bzw. des Lüftungsgerätes.

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Einzelraum-Lüftungsgeräte mit Zu- und Abluft

Einzelraum-Lüftungsgeräte mit Zu- und Abluft dürfen für Reduzierte, Nenn- und Intensivlüftung nach Gleichung (23) ausgelegt werden, wenn sie nicht mehr als 1/3 der gesamten Nutzfläche belüften. Bei Räumen mit einer Fläche $A_{\text{Raum}} < 10 \text{ m}^2$ wird $A_{\text{Raum}} = 10 \text{ m}^2$ gesetzt. Die Anrechnung eines wirksamen Luftvolumenstroms durch Infiltration $q_{v,\text{Inf}}$ erfolgt nicht⁵⁾.

Werden mehrere Räume und damit ein größerer Teil einer Nutzungseinheit mit Einzelraum-Lüftungsgeräten mit Zu- und Abluft ausgerüstet, gelten die Ausführungen nach 8.1.5.2.

$$q_{v,\text{LtM,vg,R}} = f_{R,EG} \cdot 0,5 \cdot (A_{\text{Raum}} + 10) \quad (23)$$

Dabei ist

- $q_{v,\text{LtM,vg,R}}$ der Luftvolumenstrom durch Lüftungstechnische Maßnahmen für den Raum in m^3/h ;
- $f_{R,EG}$ der Faktor zur planmäßigen Festlegung der raumweisen Luftvolumenströme nach Tabelle 15;
- A_{Raum} die Fläche des Raumes in m^2 .

Sollen mit Einzelraum-Lüftungsgeräten auch angrenzende Nebenräume, wie z. B. Dielen, gelüftet werden, sind die Luftvolumenströme entsprechend höher anzusetzen, siehe auch 8.4.

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Einzelraum-Lüftungsgeräte mit Zu- und Abluft

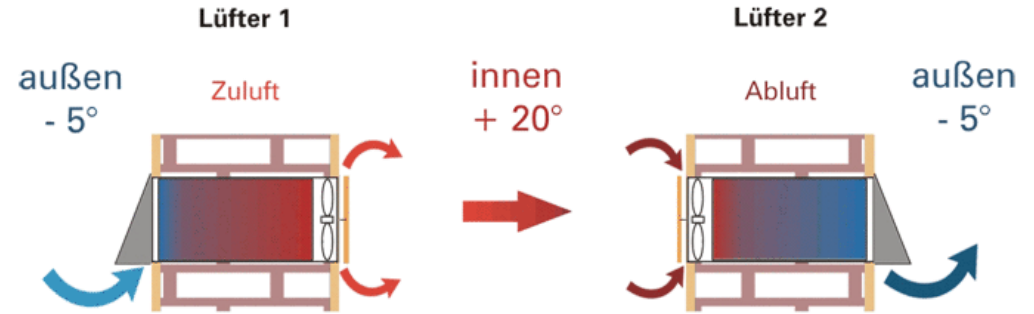
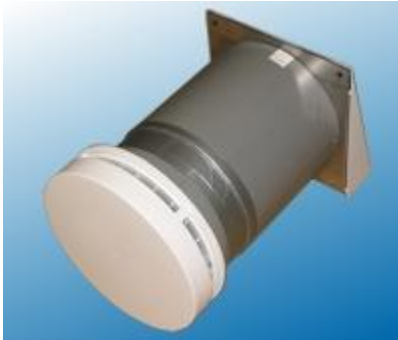
Die Anforderung, durch die Lüftungstechnische Maßnahme nach Abschnitt 4, für die gesamte Nutzungseinheit eine gleichwertige Lüftung sicherzustellen, kann auch beim Einsatz von Einzelraum-Lüftungsgeräten mit Zu- und Abluft erfüllt werden, wenn alle Wohn- und Aufenthaltsräume einer Nutzungseinheit mit solchen Lüftungsgeräten ausgerüstet werden. Für verbleibende fensterlose Räume muss in diesem Falle ein separates ventilatorgestütztes Abluftsystem z. B. nach DIN 18017-3 installiert werden. Die dafür notwendige Außenluft muss über ALD oder Außenluftleitungen nachströmen können.

Zur Betriebsweise von Einzelraum-Lüftungsgeräten mit Zu- und Abluft siehe 8.4.

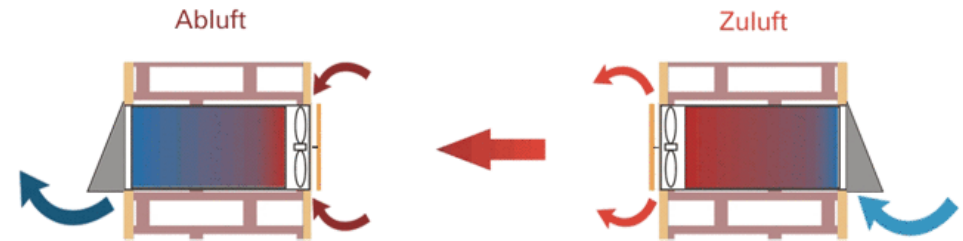
Tabelle 15 — Planmäßige Festlegung der raumweisen Luftvolumenströme nach Gleichung (23)

Lüftungsart	Faktor $f_{R,EG}$ zur planmäßigen Festlegung der raumweisen Luftvolumenströme
Reduzierte Lüftung	2 ($\pm 0,5$)
Nennlüftung	3 ($\pm 0,5$)
Intensivlüftung	

Die Funktionsweise von 2 Lüftern



nach 70 sek ändern die Lüfter die Drehrichtung



Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen

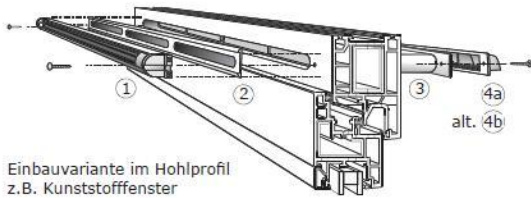


Zuordnung von Lüftungskomponenten zu Lüftungssystemen

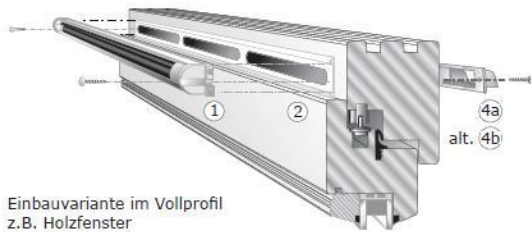
Tabelle 16 — Zuordnung der Lüftungskomponenten zu Lüftungssystemen

Komponenten	Abluftsystem	Zuluftsystem	Zu-/Abluftsystem
Außenluftdurchlass ALD	x	x	–
Überströmluftdurchlass ÜLD	x	x	x
Abluftdurchlass AbLD	x	x	
Fortluftdurchlass FLD	x	x	
Zuluftdurchlass ZuLD	–	x	
Luftleitung(en) LL	x		
Lüftungsschacht LS	x		
Ventilator(en)			

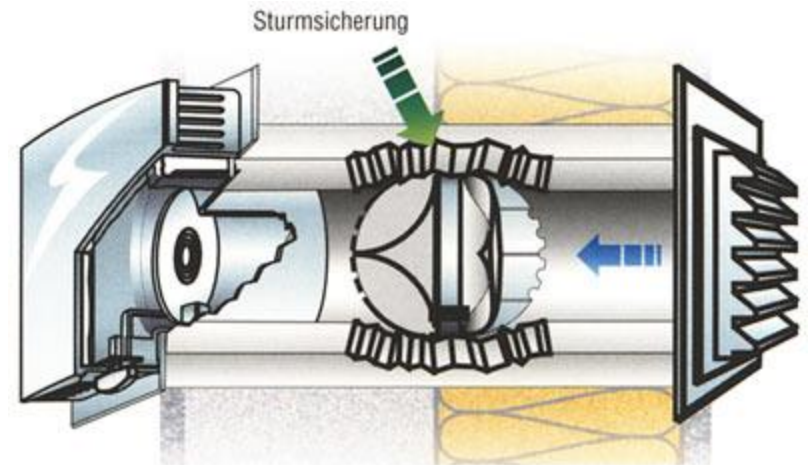
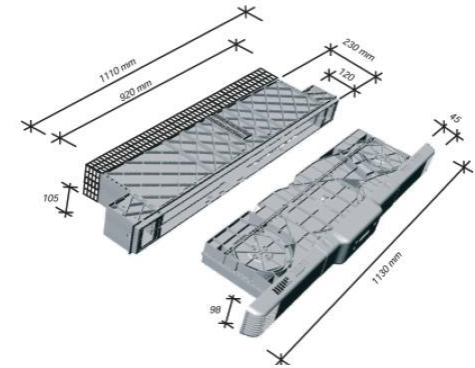
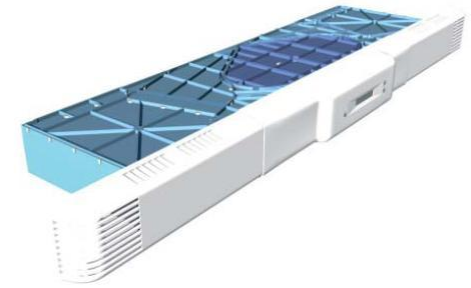
Außenluftdurchlässe



Einbauvariante im Hohlprofil
z.B. Kunststofffenster



Einbauvariante im Vollprofil
z.B. Holzfenster



Innenteil

Schalldämmrohr

Außengitter

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

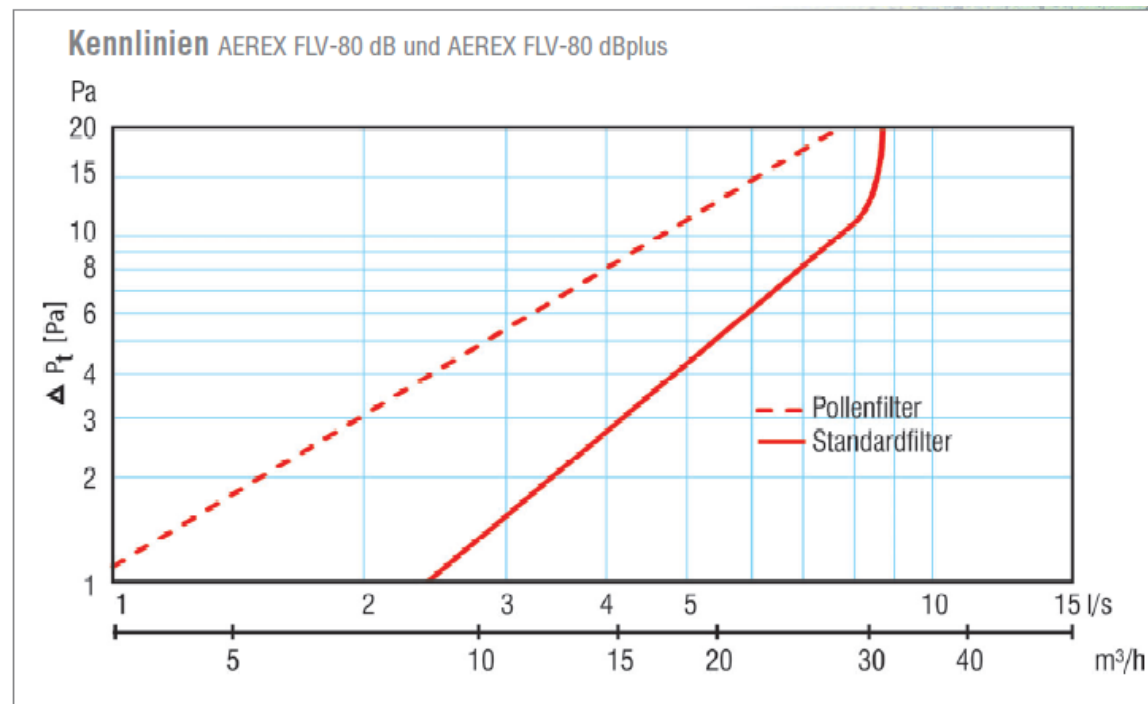
Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



8.2.2 Außenluftdurchlässe (ALD)

Die notwendige Anzahl und Größe der Außenluftdurchlässe (ALD) für Abluftsysteme ist aus den Differenzdruck-Luftvolumenstrom-Kennlinien der Hersteller nach 5.2.4 zu ermitteln.

Anhaltswert: 1 ALD pro 25 m² Wohnfläche



Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Auslegung von Überström-Lüftungsauslässen

Die Auslegung der Überström-Luftdurchlässe bei ventilatorgestützter Lüftung erfolgt für Nennlüftung.

Die Auslegung erfolgt unter der Annahme, dass durch witterungsbedingte Antriebskräfte (Wind und thermischer Auftrieb) über die (Rest-)Undichtheiten der Gebäudehülle zusätzlich ein wirksamer Luftvolumenstrom durch Infiltration ($q_{v,inf}$ nach Gleichung (13)) auftritt.

Die notwendige Größe der Überström-Luftdurchlässe (ÜLD) ist aus den vom Hersteller zu liefernden Differenzdruck-Luftvolumenstrom-Kennlinien, nach 5.2.4 zu ermitteln.

Sollten seitens der Hersteller keine entsprechenden Daten vorliegen, kann die notwendige freie Fläche $A_{ÜLD}$ aus Tabelle 17 entnommen oder nach Gleichung (20) ermittelt werden. Die Parameter für Gleichung (20) können Tabelle 18 entnommen werden.

Tabelle 17 — Freie Mindestfläche $A_{ÜLD}$ von Überström-Luftdurchlässen (ÜLD) für ventilatorgestützte Lüftung

Überström-Luftvolumenstrom $q_{v,ÜLD}$ in m^3/h		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Türen mit Dichtung seitlich und oben	freie Mindestfläche	25	50	75	100	125	150	175			
Türen ohne Dichtung	$A_{ÜLD}$ in cm^2	0	25	50							

Überström-Lüftungsauslässe



Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Tabelle 21 – Kennzeichnung für Lüftungssystem

Freie Lüftung			Ventilatorgestützte Lüftung		
Querlüftung (Feuchteschutz)	Querlüftung	Schacht- lüftung	Abluftsystem	Zuluftsystem	Zu-/Abluft- system
QLFS	QL	SL	AbLS	ZuLS	ZuAbLS

Tabelle 22 – Kennzeichnung für Anordnung – Lüftungsgerät/Ventilator

Dezentral	Zentral
D	Z

Tabelle 23 – Kennzeichnung für Anordnung – Lüftungsanlage

Raum	Wohnung im MFH	EFH	MFH
R	WE	EFH	MFH

Tabelle 24 – Kennzeichnung für Wärmerückgewinnung

ohne	Wärmeübertrager	Wärmepumpe	Wärmeübertrager Wärmepumpe
0	WÜT	WP	WÜT+WP

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Tabelle 25 – Kennzeichnung für besonders effiziente Energienutzung (rationeller Energieeinsatz)

Anlage/Gerät		
Art	ungeprüft	nach 5.3.8
Kennzeichnung	0	E

Tabelle 26 – Kennzeichnung für erhöhte Anforderungen an Raumlufqualität (Hygiene)

Anlage/Gerät		
Art	ungeprüft	nach 5.3.7
Kennzeichnung	0	H

Tabelle 27 – Kennzeichnung für Rückschlagklappe

Lüftungsanlage/-gerät		
Art	ohne Rückschlagklappe	nach DIN 4719
Kennzeichnung	0	RK

Tabelle 28 – Kennzeichnung für Schallschutz

Lüftungsanlage/-gerät		
Art	ohne einheitliche Angabe	mit einheitlicher Angabe nach 5.3.9
Kennzeichnung	0	S

Tabelle 29 – Kennzeichnung für gemeinsamen Betrieb mit Feuerstätten

Lüftungsanlage/-gerät		
Art	ohne Nachweis	mit Nachweis nach DIN 4719
Kennzeichnung	0	F

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



10.2.2 Beispiel

Kennzeichnung

ZuAbLS – Z – WE – WÜT – E – H – 0 – S – 0

Für 1 – Lüftungssystem

ventilatorgestützte Lüftung, Zu-/Abluftsystem = ZuAbLS

Für 2 – Anordnung – Lüftungsgerät/Ventilatorzentral – Z

Für 3 – Anordnung – Lüftungsanlage

Wohnung im MFH – WE

Für 4 – Wärmerückgewinnung

Wärmeübertrager – WÜT

Für 5 – Besondere Energienutzung

Rationeller Energieeinsatz bestätigt – E

Für 6 – Besondere Raumlufthqualität

Hygiene bestätigt – H

Für 7 – Rückschlagklappe

ohne Rückschlagklappe – 0

Für 8 – Schallschutz

mit einheitlicher Angabe – S

Für 9 – Gemeinsamer Betrieb mit FS

ohne Nachweis – 0

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Dokumentation des Lüftungskonzeptes

11.2 Dokumentation

11.2.1 Lüftungstechnische Maßnahmen

Die lüftungstechnischen Maßnahmen sind nach C.2.1 zu ermitteln und zu dokumentieren.

Die Auswahl eines Lüftungssystems ist nach Anhang B bzw. C.2.2 zu ermitteln und zu dokumentieren.

Die Maßnahmen für die Lüftung zum Feuchteschutz sind nach C.2.3 zu bestätigen.

Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6

Lüftungskonzept – Auswahl von Lüftungssystemen



Projekt-Nr. / Bezeichnung:		Datum:	Seite 1
DATEN GEBÄUDE / NUTZUNGSEINHEIT			
Gebäude		Nutzungseinheit	
Höhe und Lage		Geometrie	
Anzahl Geschosse		beheizte Wohnfläche $A_{NH} =$ m ²	
Gebäudehöhe m		mittlere Raumhöhe $h_{NH} =$ m	
Windgebiet <input type="checkbox"/> windschwach <input type="checkbox"/> windstark		Luftvolumen $V_{NH} =$ m ³	
Wärmeschutz		gelüftete Wohnfläche $A_L =$ m ²	
<input type="checkbox"/> hoch (Neubau / Modernisierung mind. WSchV 1995)		gelüftetes Luftvolumen $V_L =$ m ³	
<input type="checkbox"/> niedrig (Gebäudebestand vor 1995)		fensterlose Räume	
Luftdichtheit der Gebäudehülle		<input type="checkbox"/> ja	
<input type="checkbox"/> Messwert (Luftdichtheits-Messung)		<input type="checkbox"/> Bemessung nur nach DIN 18017-3	
Luftwechsel bei 50 Pa $n_{50} =$ h ⁻¹		<input type="checkbox"/> Bemessung zusätzlich nach DIN 1946-6	
Druckexponent $n =$		<input type="checkbox"/> nein	
<input type="checkbox"/> Vorgabewert (mit Druckexponent $n = 2/3$)		Randbedingungen Lüftung	
<input type="checkbox"/> Kategorie A mit $n_{50} = 1,0 \text{ h}^{-1}$ (für ventilatorgestützte Lüftung)		Installations-schacht <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
<input type="checkbox"/> Kategorie B mit $n_{50} = 1,5 \text{ h}^{-1}$ (für freie Lüftung im Neubau und bei Modernisierung in eingeschossigen Nutzungseinheiten)		Raumluftabhängige Feuerstätte <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
<input type="checkbox"/> Kategorie C mit $n_{50} = 2,0 \text{ h}^{-1}$ (für freie Lüftung bei Modernisierung in mehrgeschossigen Nutzungseinheiten)		Höhe und Lage	
		<input type="checkbox"/> mehrgeschossig <input type="checkbox"/> eingeschossig	
		Höhe Nutzungseinheit (für Korrekturfaktoren s_A und s_L):	
		<input type="checkbox"/> 0 bis 15 m über Geländeoberkante (Standard)	
		<input type="checkbox"/> 15 bis 50 m über Geländeoberkante (informativ)	
		<input type="checkbox"/> > 50 m über Geländeoberkante (informativ)	
		Lage <input type="checkbox"/> offen <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> geschützt (informativ) (Standard) (informativ)	
Für Höhe und Lage der Nutzungseinheit Abweichungen von Standardwerten nach informativen Anhang I möglich.			
NOTWENDIGKEIT LÜFTUNGSTECHNISCHE MASSNAHMEN			
Luftvolumenstrom zum Feuchteschutz: $Q_{V,ges,NE,FL} =$ m ³ /h			
Luftvolumenstrom durch Infiltration im Ausgangszustand: $Q_{V,inf,wirk,p} =$ m ³ /h			
Lüftungstechnische Maßnahmen erforderlich? <input type="checkbox"/> ja ($Q_{V,ges,NE,FL} > Q_{V,inf,wirk,p}$) <input type="checkbox"/> nein ($Q_{V,ges,NE,FL} \leq Q_{V,inf,wirk,p}$)			
FESTLEGUNG LÜFTUNGSTECHNISCHE MASSNAHMEN			
<input type="checkbox"/> Freie Lüftung		<input type="checkbox"/> Ventilatorgestützte Lüftung	
<input type="checkbox"/> Querlüftung (Feuchteschutz)		<input type="checkbox"/> Abluftsystem	
		<input type="checkbox"/> Zentralventilator-Lüftungsanlage	
		<input type="checkbox"/> Einzelventilator-Lüftungsanlage	
<input type="checkbox"/> Querlüftung		<input type="checkbox"/> Zuluftsystem	
		<input type="checkbox"/> Zentralventilator-Lüftungsanlage	
		<input type="checkbox"/> Einzelraum-Lüftungsgerät	
<input type="checkbox"/> Schachtlüftung / Auftriebslüftung		<input type="checkbox"/> Zu-/Abluftsystem	
		<input type="checkbox"/> Zentralventilator-Lüftungsanlage	
		<input type="checkbox"/> Wohnungs-Lüftungsgerät	
		<input type="checkbox"/> Einzelraum-Lüftungsgerät	
Wärmerückgewinnung? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein			
Luftheizung? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein			
Bedarfsführung? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein			
Zonenregelung? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein			
Kennzeichnung System:		Kennzeichnung System:	

Projekt-Nr. / Bezeichnung:		Datum:	Seite 2
BESTIMMUNG GESAMT-AUSSENLUFTVOLUMENSTRÖME $Q_{V,ges}$			
Freie Lüftung (Minimalanforderungen)		Ventilatorgestützte Lüftung (Minimalanforderungen)	
Lüftung zum Feuchteschutz $Q_{V,ges,FL} =$ m ³ /h		Lüftung zum Feuchteschutz $Q_{V,ges,FL} =$ m ³ /h	
informativ: $n_{V,ges,FL} =$ h ⁻¹		informativ: $n_{V,ges,FL} =$ h ⁻¹	
oder			
Reduzierte Lüftung $Q_{V,ges,RL} =$ m ³ /h		Reduzierte Lüftung $Q_{V,ges,RL} =$ m ³ /h	
informativ: $n_{V,ges,RL} =$ h ⁻¹		informativ: $n_{V,ges,RL} =$ h ⁻¹	
Nennlüftung $Q_{V,ges,NL} =$ m ³ /h		Nennlüftung $Q_{V,ges,NL} =$ m ³ /h	
informativ: $n_{V,ges,NL} =$ h ⁻¹		informativ: $n_{V,ges,NL} =$ h ⁻¹	
Intensivlüftung		Intensivlüftung $Q_{V,ges,IL} =$ m ³ /h	
durch Nutzerunterstützung (Fensterlüften)		informativ: $n_{V,ges,IL} =$ h ⁻¹	
BESTIMMUNG LUFTVOLUMENSTRÖME durch Lüftungstechnische Maßnahmen $Q_{V,LIM}$			
NUTZUNGSEINHEIT			
Freie Lüftung (Minimalanforderungen)		Ventilatorgestützte Lüftung (Minimalanforderungen)	
Bemessung nach Lüftung zum Feuchteschutz		Bemessung nach Nennlüftung	
oder nach Reduzierter Lüftung			
Lüftung Feuchteschutz, ALD $Q_{V,LIM,RL} =$ m ³ /h			
informativ: $n_{V,LIM,RL} =$ h ⁻¹			
Lüftung Feuchteschutz, ÜLD $Q_{V,LIM,RL} =$ m ³ /h			
informativ: $n_{V,LIM,RL} =$ h ⁻¹			
Lüftung Feuchteschutz, Schacht $Q_{V,LIM,RL} =$ m ³ /h			
informativ: $n_{V,LIM,RL} =$ h ⁻¹			
oder			
Reduzierte Lüftung, ALD $Q_{V,LIM,RL} =$ m ³ /h		Reduzierte Lüftung, ALD $Q_{V,LIM,RL} =$ m ³ /h	
informativ: $n_{V,LIM,RL} =$ h ⁻¹		informativ: $n_{V,LIM,RL} =$ h ⁻¹	
Reduzierte Lüftung, ÜLD $Q_{V,LIM,RL} =$ m ³ /h		Reduzierte Lüftung, ÜLD $Q_{V,LIM,RL} =$ m ³ /h	
informativ: $n_{V,LIM,RL} =$ h ⁻¹		informativ: $n_{V,LIM,RL} =$ h ⁻¹	
Reduzierte Lüftung, Schacht $Q_{V,LIM,RL} =$ m ³ /h		Reduzierte Lüftung, Schacht $Q_{V,LIM,RL} =$ m ³ /h	
informativ: $n_{V,LIM,RL} =$ h ⁻¹		informativ: $n_{V,LIM,RL} =$ h ⁻¹	
		Reduzierte Lüftung, Vent. $Q_{V,LIM,RL} =$ m ³ /h	
		informativ: $n_{V,LIM,RL} =$ h ⁻¹	
Nennlüftung, ALD $Q_{V,LIM,NL} =$ m ³ /h		Nennlüftung, ALD $Q_{V,LIM,NL} =$ m ³ /h	
informativ: $n_{V,LIM,NL} =$ h ⁻¹		informativ: $n_{V,LIM,NL} =$ h ⁻¹	
Nennlüftung, ÜLD $Q_{V,LIM,NL} =$ m ³ /h		Nennlüftung, ÜLD $Q_{V,LIM,NL} =$ m ³ /h	
informativ: $n_{V,LIM,NL} =$ h ⁻¹		informativ: $n_{V,LIM,NL} =$ h ⁻¹	
Nennlüftung, Schacht $Q_{V,LIM,NL} =$ m ³ /h		Nennlüftung, Schacht $Q_{V,LIM,NL} =$ m ³ /h	
informativ: $n_{V,LIM,NL} =$ h ⁻¹		informativ: $n_{V,LIM,NL} =$ h ⁻¹	
		Nennlüftung, Ventilator $Q_{V,LIM,NL} =$ m ³ /h	
		informativ: $n_{V,LIM,NL} =$ h ⁻¹	
		Intensivlüftung, ALD $Q_{V,LIM,IL} =$ m ³ /h	
		informativ: $n_{V,LIM,IL} =$ h ⁻¹	
		Intensivlüftung, ÜLD $Q_{V,LIM,IL} =$ m ³ /h	
		informativ: $n_{V,LIM,IL} =$ h ⁻¹	
		Intensivlüftung, Schacht $Q_{V,LIM,IL} =$ m ³ /h	
		informativ: $n_{V,LIM,IL} =$ h ⁻¹	
		Intensivlüftung, Ventilator $Q_{V,LIM,IL} =$ m ³ /h	
		informativ: $n_{V,LIM,IL} =$ h ⁻¹	

Berechnungsbeispiel aus DIN 4108-6 und DIN 4701-10



B2 Gebäudeansichten und -kenndaten Maße in Meter

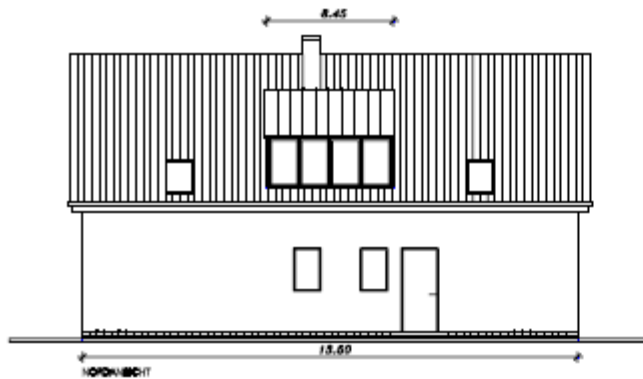


Bild B1: Nordansicht des Gebäudes

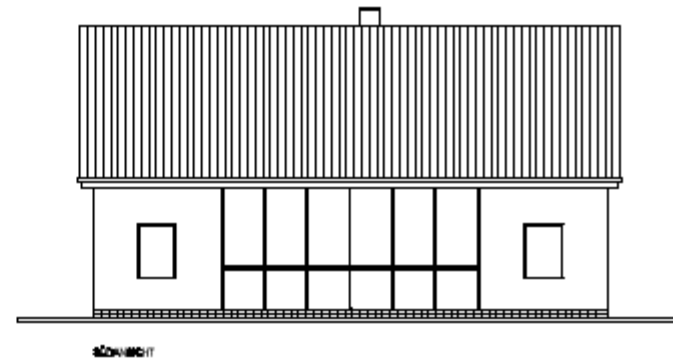


Bild B2: Südansicht des Gebäudes

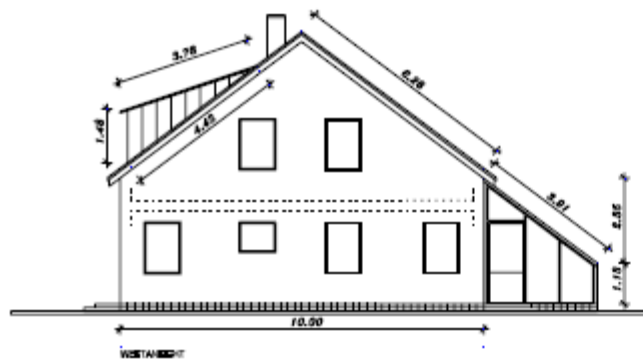


Bild B3: Westansicht des Gebäudes

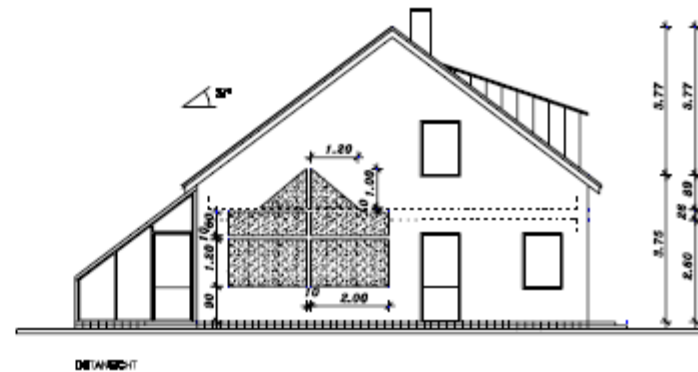
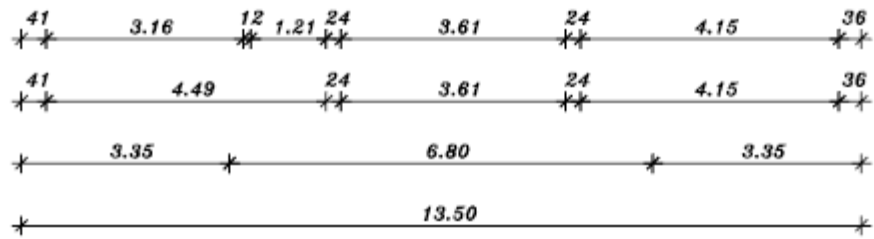
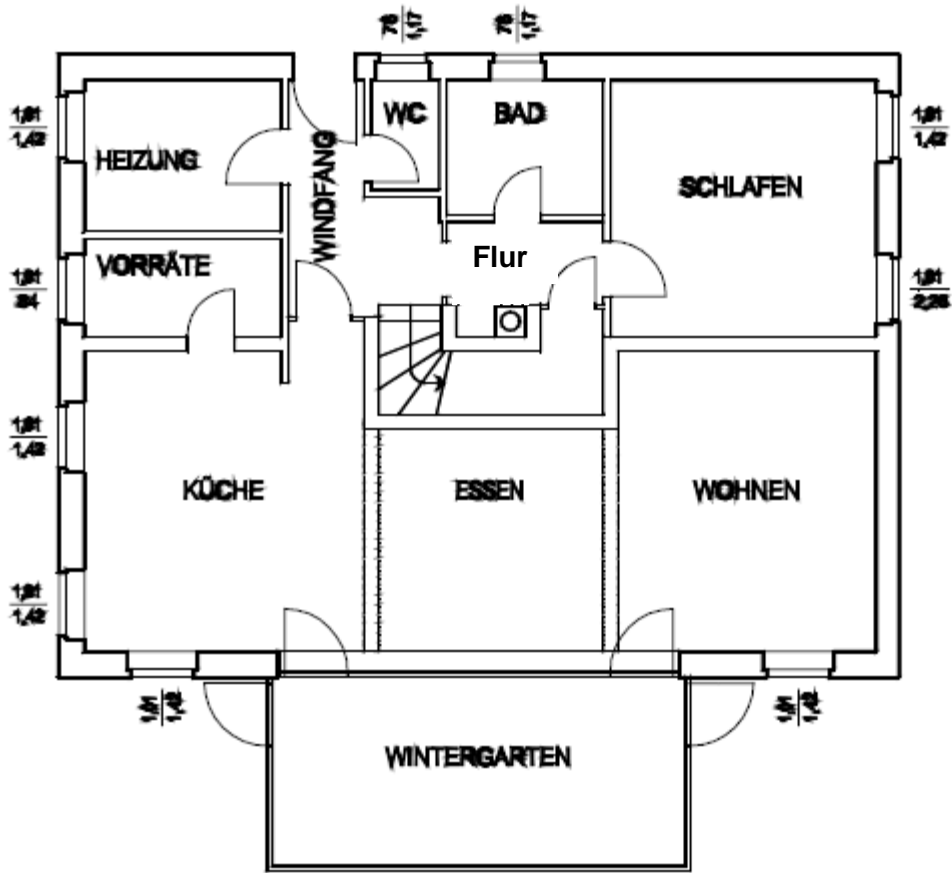
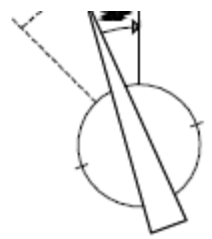
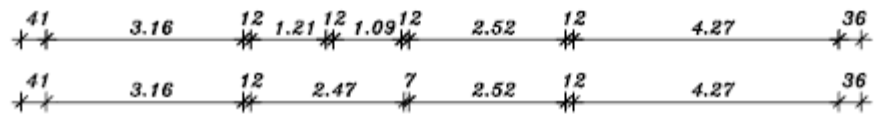


Bild B4: Ostansicht des Gebäudes



Berechnungsbeispiel



Gebäudedaten:

Lage:	Rudolstadt
Baujahr:	1985
Typ:	Einfamilienhaus, EG + DG KG nicht beheizt/zu Wohnzwecken genutzt
Wohnfläche:	205,6 m ²
Mittlere Raumhöhe:	2,59 m
Fenster:	3,5 W/m ² K
Decke zum DG:	1,0 W/m ² K
Dach:	Dämmung Baujahr entsprechend

Modernisierung: neue Fenster
Dacheindeckung neu mit Aufsparrendämmung
neue Heizung

Objektdaten:

Objektbezeichnung:

Strasse, Nr.

PLZ, Ort

Bearbeitungsdatum:

Bearbeiter:

Firmenname:

Firmenadresse:

Abfrage:

Gibt es fensterlose Räume ?

ja nein

Fensterlose Räume:
Auslegung erfolgt nach DIN 18017-3
Lüftung von Bädern und Toilettenräumen
ohne Außenfenster, mit Ventilatoren

Luftdichtheit:

Messwert oder Vorgabewert Gebäude-Luftdichtheit ?

Vorgabewert Auslegungsluftwechsel n_{50} :

n_{50} 1/h

Druckexponent n

Standardwert 2/3=0,667

Gebäudeangaben:

Gebäudetyp:

Gebäudelage:

Fläche Nutzungseinheit A_{NE} m²

Hinweise:
eingeschossige Nutzungseinheit (NE) typisch z.B. im Mehrfamilienhaus
mehrgeschossige Nutzungseinheit (NE) typisch z.B. im Einfamilienhaus
 A_{NE} = Fläche aller direkt oder indirekt beheizten Räume einer NE
innerhalb der Gebäudehülle

Anforderungen an Schall, Hygiene, Effizienz ?

Die Anforderungen beziehen sich auf
das Lüftungssystem !

nein
 erhöhte Schallschutzanforderungen
 erhöhte Anforderungen der Raumluftqualität
 erhöhte Energieeffizienz

Für Neubau oder zu modernisierende Gebäude
mit lüftungstechnisch relevanten Änderungen ist
ein Lüftungskonzept zu erstellen.
Eine Modernisierung eines Gebäudes ist lüftungstechnisch
relevant, wenn im
EFH/MFH Austausch von mehr als 1/3 der Fenster
EFH Abdichtung von mehr als 1/3 der Dachfläche

Das Lüftungskonzept kann von jedem Fachmann
erstellt werden, der in der Planung, der Ausführung
oder der Instandhaltung von lüftungstechnischen
Maßnahmen oder in der Planung
und Modernisierung von Gebäuden tätig ist.

Ergebnisse:

Qualität Wärmeschutz nach DIN 1946-6 niedrig

wirksame Lüftung durch Infiltration:	135,3	m³/h
Lüftungsstufen:		
notwendige Lüftung zum Feuchteschutz:	85,7	m³/h
reduzierte Lüftung:	149,9	m³/h
Nennlüftung:	214,2	m³/h
Intensivlüftung:	278,4	m³/h

Wärmeschutz:

Neubau ?

Baujahr

Sanierung mind. nach WSVD 1995 ?

Erläuterung und allgemeine Hinweise zur Wahl der Lüftungstechnischen Maßnahme (Lüftungssysteme) :

Keine zusätzliche Maßnahme zur Sicherstellung des Außenluftvolumenstroms für den Feuchteschutz erforderlich. Sicherstellung des notwendigen Außenluftvolumenstroms von Nenn- und reduzierter Lüftung notwendig. Sicherstellung des Außenluftvolumenstroms der Nutzungsstufen muss durch aktives Öffnen der Fenster erfolgen.

Objektdatei:

Objektbezeichnung:

Strasse, Nr.

PLZ, Ort

Bearbeitungsdatum:

Bearbeiter:

Firmenname:

Firmenadresse:

Abfrage:

Gibt es fensterlose Räume ?

ja nein

Fensterlose Räume:
Auslegung erfolgt nach DIN 18017-3
Lüftung von Bädern und Toilettenräumen
ohne Außenfenster, mit Ventilatoren

Luftdichtheit:

Messwert oder Vorgabewert Gebäude-Luftdichtheit ?

Vorgabewert Auslegungsluftwechsel n_{50} :

n_{50} 1/h

Druckexponent n

Standardwert 2/3=0,667

Gebäudeangaben:

Gebäudetyp:

Gebäudelage:

Fläche Nutzungseinheit A_{NE} m²

Hinweise:
eingeschossige Nutzungseinheit (NE) typisch z.B. im Mehrfamilienhaus
mehrgeschossige Nutzungseinheit (NE) typisch z.B. im Einfamilienhaus
 A_{NE} = Fläche aller direkt oder indirekt beheizten Räume einer NE
innerhalb der Gebäudehülle

Anforderungen an Schall, Hygiene, Effizienz ?

Die Anforderungen beziehen sich auf
das Lüftungssystem !

nein
 erhöhte Schallschutzanforderungen
 erhöhte Anforderungen der Raumlufqualität
 erhöhte Energieeffizienz

Für Neubau oder zu modernisierende Gebäude
mit lüftungstechnisch relevanten Änderungen ist
ein Lüftungskonzept zu erstellen.
Eine Modernisierung eines Gebäudes ist lüftungstechnisch
relevant, wenn im
EFH/MFH Austausch von mehr als 1/3 der Fenster
EFH Abdichtung von mehr als 1/3 der Dachfläche

Das Lüftungskonzept kann von jedem Fachmann
erstellt werden, der in der Planung, der Ausführung
oder der Instandhaltung von lüftungstechnischen
Maßnahmen oder in der Planung
und Modernisierung von Gebäuden tätig ist.

Ergebnisse:

Qualität Wärmeschutz nach DIN 1946-6 hoch

wirksame Lüftung durch Infiltration: 60,1 m³/h

Lüftungsstufen:

notwendige Lüftung zum Feuchteschutz: 64,3 m³/h

reduzierte Lüftung: 149,9 m³/h

Nennlüftung: 214,2 m³/h

Intensivlüftung: 278,4 m³/h

Erläuterung und allgemeine Hinweise zur Wahl der Lüftungstechnischen Maßnahme (Lüftungssysteme) :

**Lüftungstechnische Maßnahme zur Sicherstellung des Außenluftvolumenstroms für den Feuchteschutz erforderlich!
Sicherstellung des notwendigen Außenluftvolumenstroms von Nenn- und reduzierter Lüftung notwendig.**

Objektdaten:

Objektbezeichnung:

Strasse, Nr.

PLZ, Ort

Bearbeitungsdatum:

Bearbeiter:

Firmenname:

Firmenadresse:

Abfrage:

Gibt es fensterlose Räume ?

ja nein

Fensterlose Räume:
Auslegung erfolgt nach DIN 18017-3
Lüftung von Bädern und Toilettenräumen
ohne Außenfenster, mit Ventilatoren

Luftdichtheit:

Messwert oder Vorgabewert Gebäude-Luftdichtheit ?

Vorgabewert Auslegungsluftwechsel n_{50} :

n_{50} 1/h

Druckexponent n

Standardwert 2/3=0,667

Gebäudeangaben:

Gebäudetyp:

Gebäudelage:

Fläche Nutzungseinheit A_{NE} m²

Hinweise:
eingeschossige Nutzungseinheit (NE) typisch z.B. im Mehrfamilienhaus
mehrgeschossige Nutzungseinheit (NE) typisch z.B. im Einfamilienhaus
 A_{NE} = Fläche aller direkt oder indirekt beheizten Räume einer NE
innerhalb der Gebäudehülle

Anforderungen an Schall, Hygiene, Effizienz ?

Die Anforderungen beziehen sich auf
das Lüftungssystem !

nein
 erhöhte Schallschutzanforderungen
 erhöhte Anforderungen der Raumluftqualität
 erhöhte Energieeffizienz

Für Neubau oder zu modernisierende Gebäude
mit lüftungstechnisch relevanten Änderungen ist
ein Lüftungskonzept zu erstellen.
Eine Modernisierung eines Gebäudes ist lüftungstechnisch
relevant, wenn im
EFH/MFH Austausch von mehr als 1/3 der Fenster
EFH Abdichtung von mehr als 1/3 der Dachfläche

Das Lüftungskonzept kann von jedem Fachmann
erstellt werden, der in der Planung, der Ausführung
oder der Instandhaltung von lüftungstechnischen
Maßnahmen oder in der Planung
und Modernisierung von Gebäuden tätig ist.

Ergebnisse:

Qualität Wärmeschutz nach DIN 1946-6 hoch

wirksame Lüftung durch Infiltration: 60,1 m³/h

Lüftungsstufen:

notwendige Lüftung zum Feuchteschutz: 64,3 m³/h

reduzierte Lüftung: 149,9 m³/h

Nennlüftung: 214,2 m³/h

Intensivlüftung: 278,4 m³/h

Erläuterung und allgemeine Hinweise zur Wahl der Lüftungstechnischen Maßnahme (Lüftungssysteme) :

Lüftungstechnische Maßnahme ist erforderlich !

Bei erhöhten Anforderungen an Effizienz ist eine ventilatorgestützte Lüftung erforderlich.

Auswahl eines Lüftungssystems

Lüftungssystem	Freie Lüftungssysteme									ventilatorgestützte Lüftungssysteme ¹⁾														
	Querlüftung (Feuchteschutz)			Querlüftung			Schachtlüftung			Abluftsystem			Zuluftsystem			Zu-/Abluftsystem								
Realisierung der Volumenströme ¹⁾	FL	RL	NL	IL	FL	RL	NL	IL	FL	RL	NL	IL	FL	RL	NL	IL	FL	RL	NL	IL	FL	RL	NL	IL
Standardlüftungsanlage, allgemeine Anforderungen nach DIN 1946-6 + DIN 4719 (Mindestanforderungen)																								
Brand-, Schallschutz, Behaglichkeit beachten	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Betrieb mit Feuerstätten	beachten			beachten			beachten			mit Sicherheitseinrichtung			-			mit Sicherheitseinrichtung (F-Gerät)								
für fensterlose Räume	-			-			-			DIN 18017-3 beachten			-			-								
Lüftungsanlage, mit zusätzlich erhöhten Anforderungen nach DIN 1946-6 + DIN 4719 (Qualitäts- und Effizienzverbesserte Anforderungen)																								
Volumenströme ohne Nutzerunterst.	-			-			-			beachten			beachten			beachten								
Verbesserte Ausführung der Geräte										H			E			S								
Allgemeine Angaben zu den Lüftungssystemen																								
Produkte	ALD+ÜLD			ALD+ÜLD			ALD+ÜLD			ALD+ÜLD+Gerät			Gerät+ÜLD+ALD			Gerät+ÜLD								
Wärmerückgewinnung möglich	nein			nein			nein			ja			nein			ja								
Einbindung regenerativer Energien	nein			nein			nein			ja			nein			ja								
Weitere Informationen	www.window.de									www.wohnungslueftung-ev.de									www.hea.de					

Anmerkungen:

1)		Sicherstellung des Luftvolumenstroms durch Lüftungstechnische Maßnahme (Lüftungssystem)	FL	Lüftung zum Feuchteschutz kleinste ohne Nutzereinfluss sicherzustellender Luftvolumenstrom (ohne aktives Öffnen der Fenster)
		Sicherstellung des Luftvolumenstroms durch aktives Öffnen der Fenster	RL	Reduzierter Luftvolumenstrom (kleine Lüftungsstufe)
H		Verbesserte Ausführung der Anlage und des Gerätes bzgl. der Raumluftqualität	NL	Nennlüftungsstufe (Normale Lüftungsstufe bei durchschnittlicher Nutzung)
E		Verbesserte Ausführung der Anlage und des Gerätes bzgl. der Energieeffizienz	IL	Intensivstufe (große Lüftungsstufe für Spitzenlasten)
S		Verbesserte Ausführung der Anlage und des Gerätes bzgl. des Schallschutzes	2)	Förderung-/Finanzierungsmöglichkeiten z. B. durch KfW usw. möglich

Hinweis: Das aktive Öffnen der Fenster ist keine Lüftungstechnische Maßnahme im Sinne der DIN 1946-6



Demoversion

HEA

Fachgemeinschaft für
effiziente Energieanwendung e. V.

Berechnungstool DIN 1946-6 / DIN 18017-3 V2.0 (Stand September 2009)

Bundesverband für
Wohnungslüftung e.V.

Eingabe

Allgemeine Projektangaben		Bauherr / Eigentümer		Objekt	
Planer					
Projektnummer:	Musterhaus 10.03.11	Name:	Mustermann	Name:	Test
Planer:	Roland Wenzel	Straße:	Musterstraße 99	Straße:	
Datum:	10.03.2011	PLZ:	D-07407	PLZ:	
Bemerkungen:		Ort:	Rudolstadt	Ort:	
		Ansprechpartner:	Klaus Mustermann	Ansprechpartner:	
		Fon:	+49-36723770815	Fon:	
		Fax:	+49-36723770816	Fax:	
		Email:	mustermann@mustermann.de	Email:	

Daten Gebäude / Nutzungseinheit				vollständig	
Gebäude			Nutzungseinheit (NE)		
Höhe und Lage			Geometrie		
Anzahl Geschosse	1		beheizte Wohnfläche A_{NE}	205,6	m ²
Gebäudehöhe	7,52	m	mittlere Raumhöhe h_{NE}	2,59	m
Gebäudelage	windschwach		Luftvolumen V_{NE}	532,5	m ³
Wärmeschutz			gelüftete Wohnfläche A_L		
Neubau?	nein		gelüftetes Luftvolumen V_L	532,5	m ³
Baujahr?	1986		geplante Personenzahl	4	Pers./NE
Sanierung nach WSchV95 oder besser?	ja		geplanter Volumenstrom	30	m ³ /(h*Pers.)
Wärmeschutz	hoch		fensterlose Räume		
Luftdichtheit			fensterlose Räume vorhanden?		
Messwert Luftdichtheit vorhanden?			nein		
Messung	Luftwechsel bei 50 Pa n_{50}		Bemessung nach		
	Druckexponent n		Randbedingungen Lüftung		
Vorgabe	Kategorie:	B	Installationsschacht		
	Luftwechsel bei 50 Pa n_{50}	1,5	Raumluftabhängige Feuerstätte		
	Druckexponent n	0,67	Höhe und Lage		
			Verteilung Nutzungseinheit auf Geschosse		
			Höhe NE (für Korrekturfaktor ϵ_A und ϵ_H)		
			Lage Nutzungseinheit		
Anmerkung: Für Höhe und Lage der Nutzungseinheit sind Abweichungen von den Standardwerten nach DIN 1946-6, Anhang I (informativ) möglich.					

Notwendigkeit Lüftungstechnischer Maßnahmen		
Lüftung zum Feuchteschutz $Q_{V,ges,NE,FL}$	64	m³/h
wirksame Lüftung durch Infiltration $Q_{V,int,wirk}$ (Auslegungszustand)	83	m³/h
$Q_{V,ges,NE,FL} < Q_{V,int,wirk}$	Lüftungstechnische Maßnahmen nicht erforderlich	

Festlegung Lüftungstechnischer Maßnahmen					vollständig	
Anforderungen		Kennzeichnung	ventilatorgestützte Lüftung		freie Lüftung	
Energieanforderungen	nein	-	Grundprinzip	Zu-/Abluftsystem	Grundprinzip	
Hygieneanforderungen	nein	-	Ausführung	Zentralventilator	Ausführung	
Schallschutzanforderungen	nein	-	Anordnung	Einfamilienhaus	Anordnung	
Rückschlagklappe	nein	-	Regelung	bedarfsgeführt		
Freie Lüftung zulässig?	ja		Wärmerückgewinnung	WÜT		
Auswahl freie / ventilatorgestützte Lüftung			Luftheizung	nein		
ventilatorgestützte Lüftung			Feuerstätte			
Kennzeichnung System	ZAbLS -	Z -	EFH -	WÜT -	0 -	0 -
					0 -	0

Raumangaben						
Raumangaben: Ablufträume			vollständig	Raumangaben: Zulufräume		vollständig
Bezeichnung	Typ	Fläche		Bezeichnung	Typ	Fläche
Küche	Küche, Kochnische	22,7 m²		Wohnzimmer	Wohnzimmer	20,0 m²
WC EG	WC	1,9 m²		Schlafen	Schlafzimmer	17,6 m²
Bad EG	Bad (mit/ohne WC)	5,4 m²		Kinderzimmer 1	Kinderzimmer	20,0 m²
Essen	Küche, Kochnische	13,7 m²		Kinderzimmer 2	Kinderzimmer	17,6 m²
Flur / Windfang	Flur	16,5 m²		Arbeitszimmer	Arbeitszimmer	34,9 m²
Hausarbeitsraum	Hausarbeitsraum	5,0 m²				

Bad OG	Bad (mit/ohne WC)	5,4 m²				
WC OG	WC	2,4 m²				
Ablufträume - Fläche gesamt:		73,1 m²		Zulufräume - Fläche gesamt:		110,1 m²
Gesamtfläche Überströmräume (informativ):		38,6 m²		Summe der Raumflächen weicht um 16,2 m² von der Fläche der Nutzungseinheit ab.		



Demoversion

HEA

Fachgemeinschaft für
effiziente Energieanwendung e. V.

Berechnungstool DIN 1946-6 / DIN 18017-3 V2.0 (Stand September 2009)

Bundesverband für
Wohnungslüftung e.V.

Eingabe

Bestimmung Gesamt-Außenluftvolumenströme $q_{V,ges}$			
Freie Lüftung (normative Minimalanforderungen)		Ventilatorgestützte Lüftung (normative Minimalanforderungen)	
Lüftung zum Feuchteschutz	$q_{V,ges,FL} =$ m ³ /h	Lüftung zum Feuchteschutz	$q_{V,ges,FL} =$ 84 m ³ /h
informativ:	$n_{V,ges,FL} =$ Demo h ⁻¹	informativ:	$n_{V,ges,FL} =$ Demo h ⁻¹
Reduzierte Lüftung	$q_{V,ges,RL} =$ m ³ /h	Reduzierte Lüftung	$q_{V,ges,RL} =$ 196 m ³ /h
informativ:	$n_{V,ges,RL} =$ Demo h ⁻¹	informativ:	$n_{V,ges,RL} =$ Demo h ⁻¹
Nennlüftung	$q_{V,ges,NL} =$ m ³ /h	Nennlüftung	$q_{V,ges,NL} =$ 280 m ³ /h
informativ:	$n_{V,ges,NL} =$ Demo h ⁻¹	informativ:	$n_{V,ges,NL} =$ Demo h ⁻¹
Intensivlüftung durch Nutzerunterstützung (Fensterlüften)		Intensivlüftung	$q_{V,ges,IL} =$ 364 m ³ /h
		informativ:	$n_{V,ges,IL} =$ Demo h ⁻¹
Freie Lüftung (Erhöhte Werte)		Ventilatorgestützte Lüftung (Erhöhte Werte)	
Reduzierte Lüftung	$q_{V,ges,RL} =$ m ³ /h	Nennlüftung	$q_{V,ges,NL} =$ 250 m ³ /h
informativ:	$n_{V,ges,RL} =$ h ⁻¹	informativ:	$n_{V,ges,NL} =$ Demo h ⁻¹

Bestimmung Luftvolumenströme durch lüftungstechnische Maßnahmen $q_{V,LuM}$			
Nutzungseinheit			
Freie Lüftung (normative Minimalanforderungen)		Ventilatorgestützte Lüftung (normative Minimalanforderungen)	
Bemessung nach Lüftung zum Feuchteschutz oder nach Reduzierter Lüftung		Bemessung nach Nennlüftung	
Lüftung Feuchteschutz, ALD	$q_{V,LuM,FL} =$ m ³ /h	Reduzierte Lüftung, ALD	$q_{V,LuM,RL} =$ - m ³ /h
informativ:	$n_{V,LuM,FL} =$ Demo h ⁻¹	informativ:	$n_{V,LuM,RL} =$ Demo h ⁻¹
Lüftung Feuchteschutz, ÜLD	$q_{V,LuM,FL} =$ m ³ /h	Reduzierte Lüftung, ÜLD	$q_{V,LuM,RL} =$ 154 m ³ /h
informativ:	$n_{V,LuM,FL} =$ Demo h ⁻¹	informativ:	$n_{V,LuM,RL} =$ Demo h ⁻¹
Lüftung Feuchteschutz, Schacht	$q_{V,LuM,FL} =$ m ³ /h	Reduzierte Lüftung, Schacht	$q_{V,LuM,RL} =$ - m ³ /h
informativ:	$n_{V,LuM,FL} =$ Demo h ⁻¹	informativ:	$n_{V,LuM,RL} =$ Demo h ⁻¹
		Reduzierte Lüftung, Ventilator	$q_{V,LuM,RL} =$ 154 m ³ /h
		informativ:	$n_{V,LuM,RL} =$ Demo h ⁻¹
Reduzierte Lüftung, ALD	$q_{V,LuM,RL} =$ m ³ /h	Nennlüftung, ALD	$q_{V,LuM,NL} =$ - m ³ /h
informativ:	$n_{V,LuM,RL} =$ Demo h ⁻¹	informativ:	$n_{V,LuM,NL} =$ Demo h ⁻¹
Reduzierte Lüftung, ÜLD	$q_{V,LuM,RL} =$ m ³ /h	Nennlüftung, ÜLD	$q_{V,LuM,NL} =$ 238 m ³ /h
informativ:	$n_{V,LuM,RL} =$ Demo h ⁻¹	informativ:	$n_{V,LuM,NL} =$ Demo h ⁻¹
Reduzierte Lüftung, Schacht	$q_{V,LuM,RL} =$ m ³ /h	Nennlüftung, Schacht	$q_{V,LuM,NL} =$ - m ³ /h
informativ:	$n_{V,LuM,RL} =$ Demo h ⁻¹	informativ:	$n_{V,LuM,NL} =$ Demo h ⁻¹
		Nennlüftung, Ventilator	$q_{V,LuM,NL} =$ 238 m ³ /h
		informativ:	$n_{V,LuM,NL} =$ Demo h ⁻¹
Nennlüftung, ALD	$q_{V,LuM,NL} =$ m ³ /h	Intensivlüftung, ALD	$q_{V,LuM,IL} =$ - m ³ /h
informativ:	$n_{V,LuM,NL} =$ Demo h ⁻¹	informativ:	$n_{V,LuM,IL} =$ Demo h ⁻¹
Nennlüftung, ÜLD	$q_{V,LuM,NL} =$ m ³ /h	Intensivlüftung, ÜLD	$q_{V,LuM,IL} =$ 322 m ³ /h
informativ:	$n_{V,LuM,NL} =$ Demo h ⁻¹	informativ:	$n_{V,LuM,IL} =$ Demo h ⁻¹
Nennlüftung, Schacht	$q_{V,LuM,NL} =$ m ³ /h	Intensivlüftung, Schacht	$q_{V,LuM,IL} =$ - m ³ /h
informativ:	$n_{V,LuM,NL} =$ Demo h ⁻¹	informativ:	$n_{V,LuM,IL} =$ Demo h ⁻¹
		Intensivlüftung, Ventilator	$q_{V,LuM,IL} =$ 322 m ³ /h
		informativ:	$n_{V,LuM,IL} =$ Demo h ⁻¹

