

DÄMMWERK
Bauphysik-Software

Berechnungsbeispiel

- ▶ Lüftungskonzepte, DIN 1946-6

Inhalt

1	Übersicht DIN 1946-6	4
2	Beispielrechnungen	4
2.1	Einfamilienhaus, Fensterlüftung.....	4
2.2	Einfamilienhaus, ventilatorgestützte Lüftung.....	7
2.2.1	Grafikfenster	10
2.2.2	Hintergrundinformationen	10
2.3	Einfamilienhaus, Einzelraumlüftungsgeräte	11
3	Eingabe von Projekten unabhängig von der EnEV Berechnung	13

1 Übersicht DIN 1946-6

Mit der DIN 1946-6 von Mai 2009 wird die Notwendigkeit Lüftungstechnischer Maßnahmen für Wohnungen verbindlich festgelegt.

Im Zuge der Energiesparenden Bauweise wurden die Gebäudehüllen so dicht, dass der Luftvolumenstrom, der zuvor durch Undichtigkeiten der Gebäudehülle für einen ausreichenden und nutzerunabhängigen Luftwechsel gesorgt hat, nicht mehr ausreicht. Dies kann zu Feuchteschäden wie Schimmel und Schadstoffanreicherungen der Raumluft führen.

Wird der notwendige Luftvolumenstrom zum Feuchteschutz nicht erreicht, werden Lüftungstechnische Maßnahmen wie ventilatorgestützte Zu- und Abluftanlagen notwendig.

Die Norm gilt für Neubauten und unter bestimmten Voraussetzungen auch bei Instandsetzung und Modernisierung bestehender Wohngebäude.

Die Lüftung fensterloser Räume, wie z.B. Küche, Bäder oder Toilettenräume ist außerdem nach der DIN 18017-3 auszulegen.

2 Beispielrechnungen

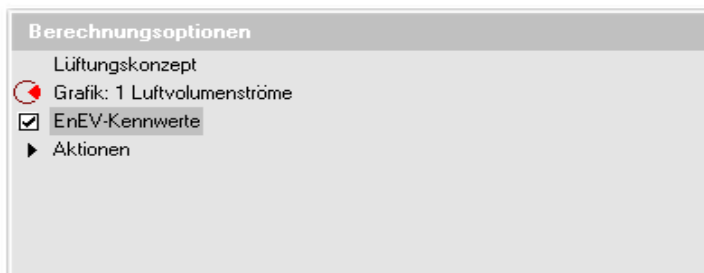
2.1 Einfamilienhaus, Fensterlüftung

Im ersten Beispiel wird ein Einfamilienhaus mit Fensterlüftung untersucht. Das Gebäude entspricht den aktuellen Anforderungen an die Energieeinsparverordnung und weist folgende Randdaten auf:

Gebäudenutzfläche A_N	Heizwärmebedarf q_h	Trinkwasserwärmebedarf q_{TW}
106 m ²	74,4 kWh/m ² a	12,5 kWh/m ² a

► **Anleitung Schritt für Schritt:**

Wählen Sie aus dem Verzeichnis „dw2011/Seminarbeispiele_2011“ das vorbereitete Projekt „Lüftungskonzept“. Laden Sie über den Bildschalter „Gebäude“ (Liste der Gebäudeberechnungen) die Berechnung „Gebäudedaten.dwe“ durch Doppelklick auf die entsprechende Zeile.



Unter „Berechnungsoptionen kann der Punkt „EnEV-Kennwerte“ gewählt werden und die Randdaten der gewählten Berechnung erscheinen im Hauptfenster.

Zunächst muss der Gebäudetyp, die Qualität des Wärmeschutzes und die Wohnfläche angegeben werden. Als Bezugsfläche wird A_{NE} mit 106,0 m² zu Grunde gelegt und eine Höhe von 2,50 m angenommen.

Gebäudetyp

.....

Lüftung von Wohnungen (DIN 1946-6:2009)

Feststellung der Notwendigkeit lüftungstechnischer Maßnahmen

Gebäudetyp, $A_{NE} = 105,6$ m², Wärmeschutz gering (f_{WS})

erforderlicher Mindestluftvolumenstrom $q_{v,ges}$ in der Nutzungseinheit

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

angenommener Luftvolumenstrom durch Infiltration $q_{v,inf,wirk}$

Luftwechselzahl $n_{50} = 1,5$, Auslegungs-Differenzdruck Δp_{50}

$$q_{v,inf,wirk,Feststellung} = f_{wirk,Komp} \cdot A_{NE} \cdot H_R \cdot n_{50} \cdot (\Delta p_{50})^{0,5}$$

$q_{v,ges,NE,FL} > q_{v,inf,wirk} \Rightarrow$ lüftungstechnische Maßnahmen erforderlich

Lüftungstechnische Maßnahmen (LtM)

\Rightarrow werden nicht vorgesehen

Dialogoptionen

Gebäudetyp

- EFH
- MFH
- Nutzungseinheit

» ANE = 105,6 ←

- Wärmeschutz hoch (Neubau nach 1995)
- Wärmeschutz gering

» OK

Wählen Sie über „Gebäudetyp“ das „Einfamilienhaus“ und einen hohen Wärmeschutz aus (Neubau) und bestätigen mit „OK“. Anschließend geben Sie für A_{NE} 106,0 m² ein.

Bitte bedenken Sie hierbei, dass die aus der EnEV Berechnung übernommenen Gebäudenutzfläche A_N i.d.R. von dieser abweicht. Daher sollten Sie die Gebäudenutzfläche manuell eingeben, falls Ihnen detaillierte Angaben vorliegen.

Aus den Angaben zur Fläche der Nutzungseinheit „ A_{NE} “ und dem Faktor für den Wärmeschutz wird der erforderliche Mindestluftvolumenstrom zum Feuchteschutz berechnet.

Gegenübergestellt wird der angenommene Luftvolumenstrom durch Infiltration. Der ist abhängig von der Gebäudedichtheit und der Lage (windschwach oder Küste/ Bergland). Ausschlaggebend ist die Luftwechselzahl, die bei einem Druck von 50 Pascal im Gebäude herrscht. Liegt kein Messwert vor, wird der Auslegungswert nach Tabelle 9 angenommen. Für den Auslegungsdifferenzdruck können rechnerische Standardwerte aus Tabelle 10 verwendet werden.

In unserem Fall liegt kein Messwert vor, wählen Sie „Luftwechselzahl“, $n_{50} = 1,5$ (freie Lüftung bei Neubauten in ein- und mehrgeschossigen Nutzungseinheiten). Als Auslegungs-Differenzdruck wird „5 Pa EFH Querlüftung“ angenommen.

Lüftung von Wohnungen (DIN 1946-6:2009)

Feststellung der Notwendigkeit lüftungstechnischer Maßnahmen

Gebäudetyp Einfamilienhaus, $A_{NE} = 105,6 \text{ m}^2$, Wärmesc

erforderlicher Mindestluftvolumenstrom $q_{v,ges}$ in der Nut
 $q_{v,ges,NE,FL} = f_{WS} * (-0.001 * A_{NE}^2 + 1.15 * A_{NE} + 20) = 39$

angenommener Luftvolumenstrom durch *Infiltration* $q_{v,inf}$

Luftwechselzahl $n_{50} = 1,5$, Auslegungs-Differenzdruck Δp
 $q_{v,inf,wirk,Feststellung} = f_{wirk,Komp} * A_{NE} * H_R * n_{50} * (f_{wirk,Lage}$

$q_{v,ges,NE,FL} \leq q_{v,inf,wirk} \Rightarrow$ lüftungstechnische Maßnahmen

Lüftungstechnische Maßnahmen (LTM)

\Rightarrow werden nicht vorgesehen

Luftwechselzahl

Auslegungsluftwechsel bei 50 Pascal
Differenzdruck

Dialogoptionen

Volumenstrom durch Infiltration

- » $n_{50} = 1,5$..»
- » $dp = 5,0 \text{ Pa}$ Querlüftung EFH, windschwach ..»
- » $n = 0,667$
- » Raumhöhe $H_R = 2,50$
- » $f_{wirk,komp,Feststellung} = 0,500$
- » $f_{wirk,Lage,Feststellung} = 1,000$
- » $V_{NE} = 265,0 \text{ m}^3$
- » $f_{wirk,komp,Auslegung} = 0,500$..»
- » $f_{wirk,Lage,Auslegung} = 0,000$..»
- » OK

Auslegungsdifferenzdruck

Dialogoptionen

Auslegungs-Differenzdruck Δp [Pa]

- » windschwach:
 - » 2 Pa MFH Querlüftung
 - » 5 Pa EFH Querlüftung
 - » 5 Pa Schächtlüftung
 - » 2 Pa Zu- und Abluftsystem
- » windstark (Küste + Bergland) ..»
 - » 4 Pa MFH Querlüftung
 - » 7 Pa EFH Querlüftung
 - » 8 Pa Schächtlüftung
 - » 4 Pa Zu- und Abluftsystem windstark
- » 8 Pa Abluftsystem
- » 4 Pa Zuluftsystem
- » manuell

Rechnerische Standardwerte nach Tabelle 10

ermittelter / bekannter Wert

Der erforderliche Luftvolumenstrom ist kleiner als der durch Infiltration, lüftungstechnische Maßnahmen sind nicht erforderlich!

angenommener Luftvolumenstrom durch *Infiltration* $q_{v,inf,wirk}$ (Gl.3)

Luftwechselzahl $n_{50} = 1,5$, Auslegungs-Differenzdruck $\Delta p = 5,0 \text{ Pa}$, Querlüftung EFH, windschwach

$q_{v,inf,wirk,Feststellung} = f_{wirk,Komp} * A_{NE} * H_R * n_{50} * (f_{wirk,Lage} * \Delta p / 50)^n = 43 \text{ m}^3/\text{h}$

$q_{v,ges,NE,FL} \leq q_{v,inf,wirk} \Rightarrow$ lüftungstechnische Maßnahmen sind nicht erforderlich (Gl.1)

2.2 Einfamilienhaus, ventilatorgestützte Lüftung

Ventilator gestützte Abluftsysteme können mit oder ohne Wärmerückgewinnung ausgelegt werden, es werden Einzelventilator- und Zentralventilator- Lüftungsanlagen unterschieden. Eine Sonderform ist die „kombinierte“ oder „hybrid“ Lüftung, hier reagiert die Zentralventilatorlüftungsanlage auf ausreichenden Luftwechsel und fährt die Ventilator Leistung entsprechend herunter.

Bei der Festlegung des Außenluftvolumenstroms sind folgende Lüftungsstufen zu unterscheiden: Intensivlüftung, Nennlüftung, reduzierte Lüftung und Lüftung zum Feuchteschutz.

Die Nennlüftung ist die „Bezugsgröße“ für die Bemessungen der Lüftungsquerschnitte etc.. Die Nennlüftung ist ohne Nutzerunterstützung sicherzustellen, sie schließt die Lüftung zum Feuchteschutz und die reduzierte Lüftung mit ein. Bei der Intensivlüftung darf von einer Nutzerunterstützung wie dem Öffnen von Fenstern ausgegangen werden.

► **Aufgabenstellung:**

Eine Ventilator gestützte Zu- und Abluftanlage soll für das Einfamilienhaus eingestellt werden.

► **Anleitung Schritt für Schritt:**

Ändern Sie über den blauen Schriftzug „Luftwechselzahl“ den Auslegungsluftwechsel und den Auslegungsdifferenzdruck. Stellen Sie den Auslegungsluftwechsel bei 50 Pascal Differenzdruck auf „ventilatorgestützte Lüftung“ $n_{50} = 1$ und den Auslegungsdifferenzdruck. (laut Tabelle 10) auf 2 Pascal ein (Zu- und Abluftsystem).

Lüftung von Wohnungen (DIN 1946-6:2009)

Feststellung der Notwendigkeit Lüftungstechnischer Maßnahmen

Gebäudetyp Einfamilienhaus, $A_{NE} = 106,0 \text{ m}^2$, Wärmeschutz hoch ($f_{WS} = 0.3$)

erforderlicher Mindestluftvolumenstrom $q_{v,ges}$ in der Nutzungseinheit (NE) zum Feuchteschutz (FL)

$$q_{v,ges,NE,FL} = f_{WS} * (-0.001 * A_{NE}^2 + 1.15 * A_{NE} + 20) = 39 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (Gl.2)}$$

angenommener Luftvolumenstrom durch *Infiltration* $q_{v,Inf,wirk}$ (Gl.3)

Luftwechselzahl $n_{50} = 1,0$, Auslegungs-Differenzdruck $\Delta p = 2,0 \text{ Pa}$, Zu- und Abluftanlage, windschwach

$$q_{v,Inf,wirk,Feststellung} = f_{wirk,Komp} * A_{NE} * H_R * n_{50} * (f_{wirk,Lage} * \Delta p / 50)^n = 16 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_{v,ges,NE,FL} > q_{v,Inf,wirk} \Rightarrow \text{lüftungstechnische Maßnahmen sind erforderlich (Gl.1)}$$

Die Anforderungen an den Luftwechsel werden nun nicht mehr erfüllt, Einstellungen zu „lüftungstechnischen Anlagen“ müssen vorgenommen werden.

Auswahl der „lüftungstechnischen Maßnahme“

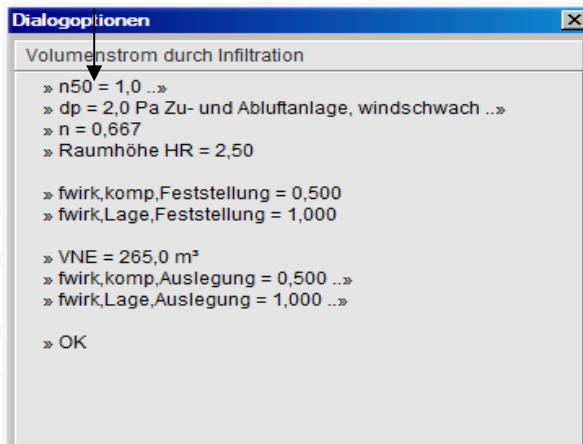
Lüftungstechnische Maßnahmen (LtM)

⇒ ventilatorgestützte Lüftung

Außenluftvolumenstrom $q_{v,ges}$ der Nutzungseinheit zur Auslegung der LtM (Nennlüftung NL)

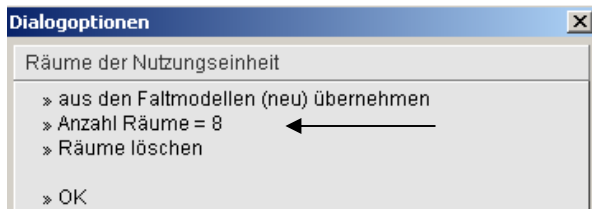
$$q_{v,ges,NE,NL} = -0,001 \cdot A_{NE}^2 + 1,15 \cdot A_{NE} + 20 = 130 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (Tab.5)}$$

inklusive Infiltration $q_{v,Inf,wirk} = f_{wirk,Komp} \cdot V_{NE} \cdot n_{50} \cdot (f_{wirk,Lage} \cdot \Delta p / 50)^n = 16 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (Gl.13)}$



Öffnet das Dialogfeld,
Parameter können überprüft
werden

► Geben Sie nun wie in der unten stehenden Tabelle gezeigt die Räume ein, bestimmen Sie ob Zu- oder Abluft und beachten Sie den Gesamtabluftvolumenstrom $q_{v,R,NL}$ für die Nennlüftung. Den % Anteil geben Sie entsprechend Tabelle 14 ein.



Die Räume können auch aus den Faltmodellen vorhanden übernommen werden, falls diese zuvor in den Faltmodellen eingegeben wurden.

Außenluftvolumenströme $q_{v,R}$ für die Räume der NE zur Auslegung der LtM

Raum	A m ²	Raum	Luftdurchlässe	$q_{v,R,NL}$ m ³ /h	%-Anteil %
01 Wohnzimmer	30	Zuluft	ZuLD	25	35
02 Schlafzimmer1	15	Zuluft	ZuLD	25	24
03 Schlafzimmer2	15	Zuluft	ZuLD	25	24
04 Arbeitszimmer	15	Zuluft	ZuLD	25	18
05 Küche	10	Abluft	AbLD	45	39
06 Bad	10	Abluft	AbLD	45	39
07 Abstell/Vorräte	6	Abluft	AbLD	25	22
08 Flur	5	Überström	ÜLD	25	0

$$\Sigma q_{v,ges,R,ab,NL} = 115 \quad 100$$

$$\Sigma q_{v,ges,R,zu,NL} = 100 \quad 100$$

mit ALD = Außenluftdurchlass (Zu- und Abluft), ÜLD = Überström-Luftdurchlass, AbLD = Abluftdurchlass, ZuLD = Zuluftdurchlass

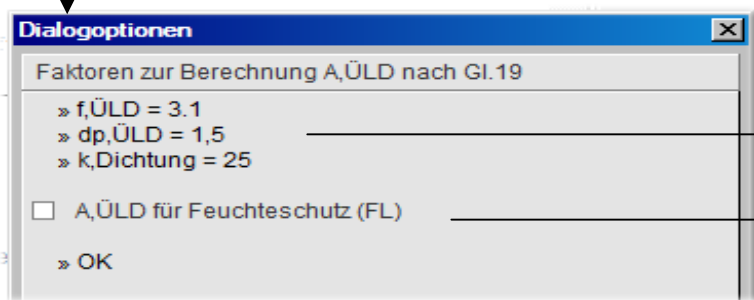
Mindestluftvolumenstrom Nennlüftung $q_{v,ges,NE,NL} = 131 > 115 = \Sigma q_{v,ges,R,ab,NL}$

$$\Rightarrow q_{v,ges,NL} = 131 \text{ m}^3/\text{h}, \text{ Faktor } q_{v,ges,NL} / q_{v,ges,NE,NL} = 1,00$$

Volumenströme $q_{v,LtM}$ zur Auslegung der Luftdurchlässe (Nutzungseinheit)

Auslegung Nutzungseinheit		Feuchteschutz FL	red. Lüftung RL	Nennlüftung NL	Intensivlüftung IL
$q_{v,ges}$	m ³ /h	39	91	131	170
$q_{v,Inf,wirk}$	m ³ /h	15	15	15	15
$q_{v,LtM}$	m ³ /h	25	77	116	155
Fensteröffnen					ja

Auslegung der Luftdurchlässe für "Nennlüftung (NL)", empfohlen für "Intensivlüftung (IL)"



Auslegungsfaktor $\ddot{U}LD$ und Druckabfall $\ddot{U}LD$ / Korrekturwert gem. Tab.18/

Mindestluftwechsel für den Feuchteschutz (zur Vermeidung von Schimmelbildung)

Auslegung für die Nennlüftung

Auslegung für die Intensivlüftung

Auslegung $A_{\ddot{U}LD, IL}$	Luftdurchlässe	$q_{v,LtM, NL}$ m ³ /h	$A_{\ddot{U}LD, NL}$ cm ²	$q_{v,LtM, IL}$ m ³ /h	cm ²
01 Wohnzimmer	ZuLD	40	77	54	112
02 Schlafzimmer 1	ZuLD	27	43	36	67
03 Schlafzimmer 2	ZuLD	27	43	36	67
04 Arbeitszimmer	ZuLD	20	26	27	44
05 Küche	AbLD	45	88	60	127
06 Bad / WC	AbLD	45	88	60	127
07 Abstell / Vorräte	AbLD	25	38	33	60
	$\Sigma q_{v,LtM, ab}$	114		154	
	$\Sigma q_{v,LtM, zu}$	114		154	

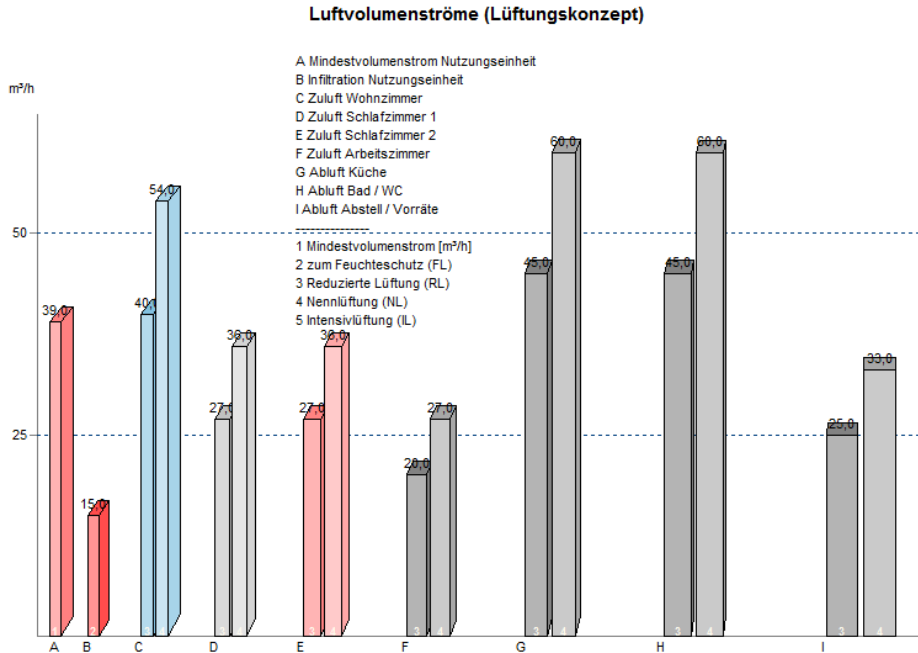
Für die Außenluftdurchlässe (ALD) sind die Leistungs-Kenngrößen vom Komponentenhersteller nach EN 1342 anzugeben.

$A_{\ddot{U}LD}$ = freie Fläche von Überström-Luftdurchlässen

$$A_{\ddot{U}LD} \geq f_{\ddot{U}LD} \cdot q_{v,\ddot{U}LD} / \Delta p_{\ddot{U}LD}^{0.5} - k_{Dichtung} \text{ (Gl.19) mit } \Delta p_{\ddot{U}LD} = 1,5 \text{ und } k_{(Tür)dichtung} = 25 \text{ cm}^2$$

2.2.1 Grafikfenster

Über die „Berechnungsoptionen“ und „Grafik“ lassen sich die Luftvolumenströme grafisch darstellen. Die Grafik kann formatiert werden, in dem Sie auf das Grafikfenster klicken und dann den Bildschalter „Einstellungen“ bedienen.



2.2.2 Hintergrundinformationen

Auslegung der Luftdurchlässe für "Nennlüftung (NL)", empfohlen für "Intensivlüftung (IL)"

Auslegung	Luftdurchlässe	q _{v, LtM, NL} m³/h	AÜLD, NL cm²	q _{v, LtM, IL} m³/h	AÜLD, IL cm²
01 Wohnzimmer	ZuLD	40	77	54	112
02 Schlafzimmer 1	ZuLD	27	43	36	67
03 Schlafzimmer 2	ZuLD	27	43	36	67
04 Arbeitszimmer	ZuLD	20	26	27	44
05 Küche	AbLD	45	88	60	127
06 Bad / WC	AbLD	45	88	60	127
07 Abstell / Vorräte	AbLD	25	38	33	60
Σq _{v, LtM, ab}		114		154	
Σq _{v, LtM, zu}		114		154	

Für die Außenluftdurchlässe (ALD) sind die Leistungs-Kenngrößen vom Komponentenhersteller nach EN 1342 anzugeben.
AÜLD = freie Fläche von Überström-Luftdurchlässen
 $AÜLD \geq \dot{V}_{ÜLD} \cdot q_{v, ÜLD} / \Delta p_{ÜLD}^{0.5} - k_{Dichtung}$ (Gl.19) mit $\Delta p_{ÜLD} = 1,5$ und $k_{Dichtung} = 25 \text{ cm}^2$

Berechnungsoptionen

Lüftungskonzept

Grafik: 1 Luftvolumenströme

EnEV-Kennwerte

► Aktionen

Hintergrundinformationen

$35,300/100 \cdot (169,376 - 15,502) = 54,318$

=> Außenluftvolumenstrom durch lüftungstechnische Maßnahmen für die höhere Lüftungsstufe, Raum 2:
 $23,500/100 \cdot (169,376 - 15,502) = 36,160$
=> freie Fläche [cm²] der Überström-Luftdurchlässe (Gl.19),
Raum 1: $3,100 \cdot 54,318 / \text{SQRT}(1,500) - 25 = 112,491$

Die Berechnung der Tabellenwerte lässt sich im Fenster „Hintergrundinformationen“ nachvollziehen, klicken Sie dazu mit der Maus auf den beigefarbenen Tabellenwert.

2.3 Einfamilienhaus, Einzelraumlüftungsgeräte

► Aufgabenstellung:

Stellen Sie nun für das gleiche Gebäude Einzelraumlüftungsgeräte ein.

► Anleitung Schritt für Schritt:

Die Einstellungen für den Auslegungsluftwechsel und den Auslegungsdifferenzdruck sind identisch. Wählen Sie unter „Lüftungstechnische Maßnahmen“ die „Einzelraumlüftungsgeräte“ ein.

Die Tabelle mit der in Punkt 2.2 erstellten Raumaufstellung bleibt erhalten. Es sollen nur Küche und Bad mit Einzelraumlüftung ausgestattet werden, über den blauen Schriftzug „Raum“ können Sie die anderen Räume löschen. Stellen Sie dann unter dem Punkt „RLT“ ein „ja“ ein.

Lüftung von Wohnungen (DIN 1946-6:2009)

Feststellung der Notwendigkeit lüftungstechnischer Maßnahmen

Gebäudetyp Einfamilienhaus, $A_{NE} = 105,6 \text{ m}^2$, Wärmeschutz hoch ($f_{WS} = 0.3$)

erforderlicher Mindestluftvolumenstrom $q_{v,ges}$ in der Nutzungseinheit (NE) zum Feuchteschutz (FL)

$$q_{v,ges,NE,FL} = f_{WS} * (-0.001 * A_{NE}^2 + 1.15 * A_{NE} + 20) = 39 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (Gl.2)}$$

angenommener Luftvolumenstrom durch Infiltration $q_{v,Inf,wirk}$ (Gl.3)

Luftwechselzahl $n_{50} = 1,0$, Auslegungs-Differenzdruck $\Delta p = 2,0 \text{ Pa}$, Zu- und Abluftanlage, windschwach

$$q_{v,Inf,wirk,Feststellung} = f_{wirk,Komp} * A_{NE} * H_R * n_{50} * (f_{wirk,Lage} * \Delta p / 50)^n = 15 \text{ m}^3/\text{h}$$

$q_{v,ges,NE,FL} > q_{v,Inf,wirk} \Rightarrow$ lüftungstechnische Maßnahmen sind erforderlich (Gl.1)

Lüftungstechnische Maßnahmen (LtM)

\Rightarrow Einzelraum-Lüftungsgeräte Zu- und Abluft

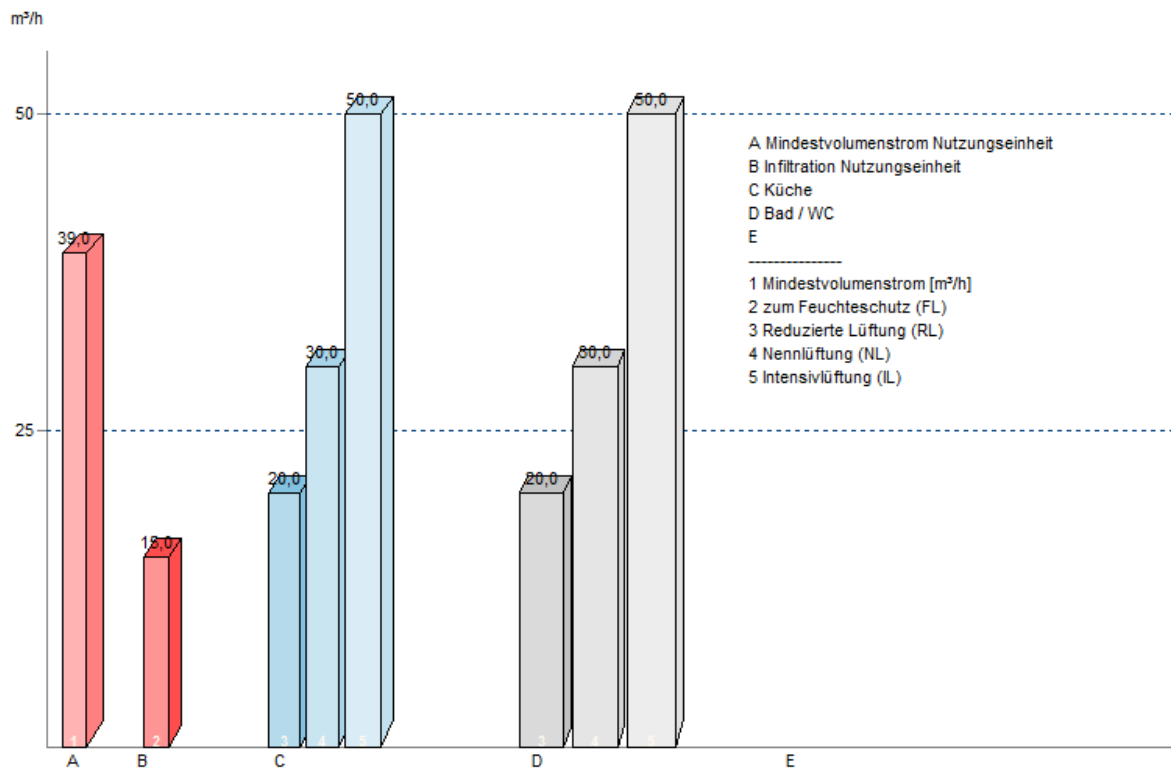
Volumenströme durch lüftungstechnische Maßnahmen $q_{v,LtM,vg,R}$ (RLT Einzelgeräte)

Raum	A m ²	RLT	$q_{v,LtM,R,RL}$ m ³ /h	$q_{v,LtM,R,NL}$ m ³ /h	$q_{v,LtM,R,IL}$ m ³ /h
01 Küche	10	ja	20	30	50
02 Bad / WC	10	ja	20	30	50
03 xxx					

Luftvolumenstrom durch lüftungstechnische Maßnahmen $q_{v,LtM,vg,R} = f_{R,EG} * 0.5 * (A_{Raum} + 10)$ (Gl.23)

$A_{Raum} \geq 10 \text{ m}^2$, $f_{R,EG}$ für reduzierte (RL), Nenn- (NL) und Intensivlüftung (IL) nach Tab.15

Luftvolumenströme (Lüftungskonzept)



3 Eingabe von Projekten unabhängig von der EnEV Berechnung

Wenn Sie ein Lüftungskonzept eines Projektes, für das Sie keine EnEV Berechnung durchgeführt haben, aufstellen möchten, geben Sie die notwendigen Gebäudedaten wie unten gezeigt manuell ein.

Öffnen Sie ein neues Projekt, wählen links in der Navigation das Lüftungskonzept und aktivieren Sie den farbigen Schriftzug Gebäudetyp und tätigen dort folgende Angaben:

1. Gebäudetyp
2. A_{NE} : Fläche in m^2 aller indirekt u. direkt beheizten Räume einer Nutzungseinheit innerhalb der Gebäudehülle.
3. Qualität des Wärmeschutzes.

Lüftung von Wohnungen (DIN 1946-6:2009)

Feststellung der Notwendigkeit lüftungstechnischer Maßnahmen

→ **Gebäudetyp** Einfamilienhaus, $A_{NE} = 120,0 m^2$, Wärmeschutz gering ($f_{WS} = 0.4$)

erforderlicher Mindestluftvolumenstrom $q_{v,ges}$ in der Nutzungseinheit (NE) zum Feuchte:

$$q_{v,ges,NE,FL} = f_{WS} * (-0.001 * A_{NE}^2 + 1.15 * A_{NE} + 20) = 57 m^3/h \text{ (Gl.2)}$$

angenommener Luft

Luftwechselzahl n_{50}

$q_{v,Inf,wirk,Feststellung} =$

$q_{v,ges,NE,FL} \geq q_{v,Inf,w}$

Lüftungstechnische

⇒ freie Lüftung, Qu

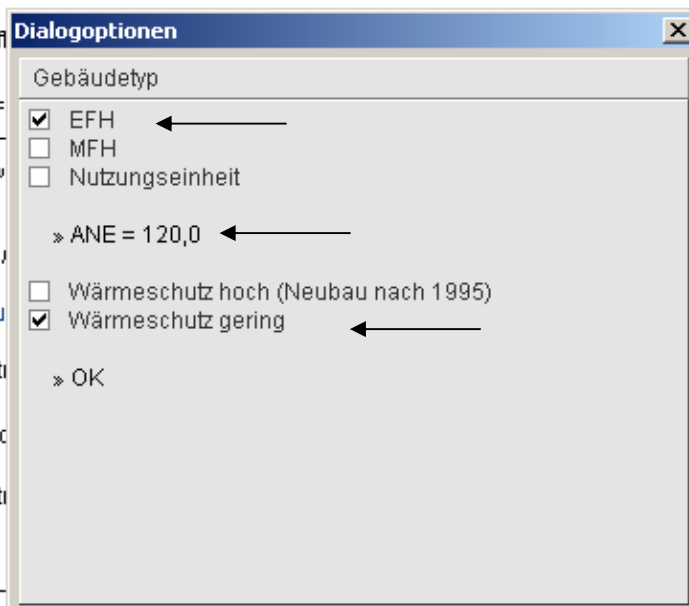
Außenluftvolumenst

$q_{v,ges,NE,NL} = -0.001$

inklusive Infiltration c

Außenluftvolumenst

Raum



Mit Hilfe dieser drei Angaben errechnet das Programm den erforderlichen Mindestvolumenstrom. Anschließend verfahren Sie wie in den vorangegangenen Beispielen gezeigt.

KERN ingenieurkonzepte

Software für Architekten und Ingenieure

Hagelberger Straße 17

10965 Berlin

Fon 030-78956780

Fax 030- 78956781

Internet www.bauphysik-software.de

eMail info@bauphysik-software.de

Stand: April 2011