

Errata

für den Titel

Hans Markert:

Praxis Heizlastberechnung **Grundlagen, Berechnungsverfahren** **und Beispiele nach DIN EN 12831-1**

ISBN 978-3-410-29288-3

Auf den folgenden Seiten sind einige Korrekturen in den
Beispielberechnungen wiedergegeben, ergänzt durch
einige zusätzliche Erläuterungen durch den Autor.

Ihr Beuth Verlag

Hinweis:

Teilweise haben die folgenden Korrekturen nur relativ kleine Auswirkungen,
sie sind aber in jedem Fall von prinzipieller Bedeutung.

**Die Seite 39 wird wie folgt korrigiert
(korrigierte Stellen sind rot hervorgehoben):**

In der dritten Zeile von Tabelle 18 sind zwei Einheiten falsch abgedruckt worden. Die korrigierten Angaben in dieser Tabelle sind rot hervorgehoben.

Beispiel

Es ist die Heizlastberechnung eines Neubaus mit verschiedenen Wohneinheiten vorzunehmen. Die jeweils angrenzenden benachbarten Wohneinheiten gelten als regulär benutzt, werden aber als unbeheizt angenommen, da unterstellt wird, dass diese in den Winterferien nur auf die Frostschutztemperatur von 5°C beheizt werden. Der Grundrisszeichnung ist zu entnehmen, dass der unbeheizte Nachbarraum die Maße 5,00 m × 4,00 m und eine Geschosshöhe von 2,80 m aufweist. Der Raum wird begrenzt durch eine Außenwand mit Außenfenster, drei Innenwände und eine Decke sowie einen erdreichberührten Boden. Die weiteren Werte sind der nachfolgenden Tabelle 18 zu entnehmen.

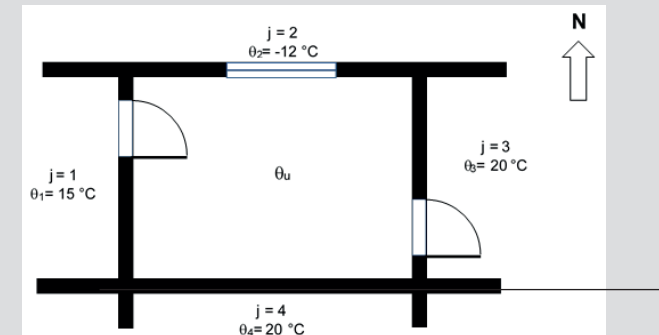


Tabelle 18: Berechnung Innentemperatur unbeheizter Nachbarraum nach DIN/TS 12831-1:2020-04, Abschnitt 4.4.3

Zeile	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	O	BT	b	h/l	A _{brutto}	A _{abzug}	A _k	U	ΔU _{WB}	U _c	f _i	H _{T,ui}	θ _i	H _{T,ui} · θ _i	θ _u
	-	-	m		m ²		W/m ² K			-	W/K	°C	W	°C	
1	N	AW	5,00	2,80	14,0	2,2	11,8	0,50	0,05	0,55	1,00	6,5	-12	-78	
2	N	AF	1,60	1,40	2,2		2,2	2,00	0,05	2,05	1,00	4,6	-12	-55	
3	O	IW	4,00	2,80	11,2		11,2	1,50	0,05	1,55	1,00	17,4	20	347	
4	S	IW	5,00	2,80	14,0		14,0	1,50	0,05	1,55	1,00	21,7	20	434	
5	W	IW	4,00	2,80	11,2		11,2	1,50	0,05	1,55	1,00	17,4	15	260	
6	H	DE	5,00	4,00	20,0		20,0	0,60	0,05	0,65	1,00	13,0	20	260	
7	H	FB	5,00	4,00	20,0		20,0	0,40	0,05	0,45	1,00	13,1	9,6	125	
Summen											93,5		1.294	13,8°C	

Die Seite 97 wird wie folgt korrigiert (korrigierte Stellen sind rot hervorgehoben):

Die Beispielberechnungen basieren auf dem schon in der Vorgänger-Heizlastnorm DIN EN 12831, Bbl1:2008 dargestellten Einfamilienhaus. Der Sinn war, dadurch einen Vergleich der neuen Heizlast nach DIN/TS 12831-1:2020-04 mit der Vorgängernorm zu erhalten. Diese Beispielberechnungen wurden während der gesamten, mehrere Jahre langen Dauer der Normierung immer wieder überarbeitet und diskutiert. Leider sind nicht alle Überarbeitungen in die vorliegende Beispielberechnung eingeflossen, wie in diesem Falle die Berechnung des exponierten Umfangs P im Raum „Wohnen“. Wurde die Abstellkammer unter der Treppe, gegenüber dem Bade im EG, in der Heizlastberechnung der Vorgängernorm überhaupt nicht berücksichtigt, so ist sie in der vorliegenden Berechnung als unbeheizter innenliegender Nebenraum mit dem Temperaturanpassungsfaktor $f_1 = 0,1$ berücksichtigt worden.

Es ergibt sich folgende Korrektur:

Aufnahme des Anteiles der Innenwand West an den Abstellraum von 1,37 m.

Ergebnis: Der P -Wert erhöht sich von 9,98 m auf 11,35 m und daher wird der Parameter B' zu $= 4,36$ m (statt 4,96 m) berechnet.

Im Rechengang der späteren Berechnung (Bild 41, Formblatt Raumheizlast Wohnen) wurde diese Innenwand jedoch berücksichtigt, sodass in diesem Punkte kein Berechnungsfehler in Bild 42 (Formblatt Heizlast Wohnen) vorliegt.

Siehe auch Hinweis Seite 79 in „Praxis Heizlastberechnung“.

• Sonderfall 2:

In jedem Falle muss bei innen liegenden Räumen, die keine an das Erdreich angrenzende Außenwand aufweisen, sondern nur Fußboden, der Parameter B' mit dem P -Wert aus den Gebäudedaten berechnet werden, auch wenn $(U_{\text{Boden}} + \Delta U_{\text{WB}})^a \geq 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ ist, da nicht mit $P = 0$ in Formel 9 durch Null dividieren darf.

Beispielberechnung (Raum Wohnen):

Im vorliegenden Beispiel beträgt der U -Wert der Bodenplatte $0,58 \text{ W/m}^2\text{K}$. Es müssen daher die äquivalenten U -Werte raumweise für alle Räume mit Außenwänden einzeln berechnet werden. Nachfolgend wird beispielhaft der äquivalente U_{equiv} -Wert ermittelt.

• Berechnung exponierter Umfang P :

Es handelt sich um einen Eckraum; deshalb müssen zwei Außenlängen berücksichtigt werden (Außenabmessungen). **Hinzu muss die Innenwand an die unbeheizte Abstellkammer unter der Treppe gerechnet werden (siehe A.2.3, Raum Wohnen):**

erdreichberührt	Ostwand:	$4,82 + 0,41 + 0,24/2$	$= 5,35 \text{ m}$
	Südwand:	$4,15 + 0,36 + 0,24/2$	$= 4,63 \text{ m}^8$
	Innenwand:		$= 1,37 \text{ m}^9$
	P-Wert:		$= 11,35 \text{ m}$

• Berechnung Parameter B' nach DIN/TS 12831-1, 2020-04, Gleichung (4):

$$A_g = 5,35 \cdot 4,63 = 24,77 \text{ m}^2 \text{ (Außenmaße)}$$

$$B' = A_g / (0,5 \cdot P) = 24,77 / (0,5 \cdot 11,35) = 4,36 \text{ m}$$

• Ermittlung des Wertes U_{equiv} gemäß DIN/TS 12831-1:2020-04, Gleichung (3)

$$U_{\text{equiv}} = \frac{a}{b + (c_1 + B')^{n_1} + (c_2 + z)^{n_2} + (c_3 + U_k + \Delta U_{\text{TB}})^{n_3}} + d \quad \text{mit}$$

$$U = 0,58 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\Delta U_{\text{TB}} = 0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$B' = 4,36 \text{ m}$$

$$z = 0 \text{ m}$$

und den Konstanten aus DIN/TS 12831-1:2020-04, Tabelle 3 berechnet sich

8 einschließlich IW-Länge an WG, da unbeheizt

9 an unbeheizte Abstellkammer

Die Seite 98 wird wie folgt korrigiert (korrigierte Stellen sind rot hervorgehoben):

Aufgrund des neu berechneten Wertes B' ergibt sich auch der korrigierte äquivalente U -Wert zu $U_{\text{equiv}} = 0,37 \text{ W/m}^2\text{K}$ (statt $0,36 \text{ m}^2\text{K}$). In der textlichen Beschreibung ist das Jahresmittel der Außentemperatur mit $8,5 \text{ }^\circ\text{C}$ ausgewiesen; richtig ist aber für 38448 Wolfsburg der Wert $\theta_{e,m'} = 9,6 \text{ }^\circ\text{C}$. Dieser Wert wurde auch in der Berechnung des Temperaturanpassungsfaktors $f_{ig,k}$ eingesetzt, sodass die Berechnungen der Transmissionswärmeverluste an das Erdreich aller Räume in den Berechnungsformblättern richtig sind.

$$U_{\text{equiv}} = \frac{0,9671}{-7,445 + (10,76_1 + 4,36)^{0,5532} + (9,773 + 0)^{0,6072} + (0,0265 + 0,58 + 0,05)^{-0,9296} + (-0,0203)}$$

$$U_{\text{equiv}} = 0,37 \text{ W/m}^2\text{K}$$

• Bestimmung der Korrekturfaktoren:

- Korrekturfaktor jährliche Schwankung gem. DIN EN 12831-1:2017-09, Anhang B.2.3: $f_{\theta_{\text{ann}}} = 1,45$ (Fixwert)
- Korrekturfaktor Grundwasser gem. DIN EN 12831-1:2017-09, Anhang B.2.3: $f_{\text{GW}} = 1,0$ (Grundwassertiefe $> 1 \text{ m}$)
- Temperaturanpassungsfaktor $f_{ig,k}$ für erdreichberührte Bauteile (Jahresmittel der Außentemperatur $\theta_{e,m} = 9,6 \text{ }^\circ\text{C}$; Innentemperatur $\theta_{\text{int}} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$):

$$f_{ig,k} = \frac{20 - 9,6}{20 - (-10,9)} = 0,34$$

6.2.5.4 Lüftungswärmeverluste

Die auf dem Formblatt R ausgewiesenen Lüftungswärmeverluste werden – genauso wie die Transmissionswärmeverluste – mit der Standardinnentemperatur berechnet.

Anmerkung: Ein wesentlicher Unterschied zur Berechnung der Lüftungswärmeverluste in allen Vorgängernormen liegt in der Berechnungsreihenfolge bezogen auf die einzelnen Gebäudeabschnitte:

- Vorgängernormen: Die Berechnung der Luftvolumenströme von außen (Infiltration) erfolgt erst raumweise. Dann werden die raumweisen Lüftungswärmeverluste zur Ermittlung des Gebäude-Lüftungswärmeverlustes addiert und mit dem Gleichzeitigkeitsfaktor ζ korrigiert.
- Ausgabe DIN EN 12831-1:2017-09: Zunächst wird der Außenluftvolumenstrom der Zone berechnet (im Beispiel des EFH ist die Zone auch das Gebäude selbst). Anschließend erfolgt eine Aufteilung des Zonen-Ergebnisses auf die einzelnen Räume anhand des Hüllflächenverhältnisses zwischen dem jeweiligen Raum und der Zone. Hüllflächen sind nach der vorliegenden Norm Flächen, die direkt an Außenluft oder an unbeheizte Bereiche grenzen.

Außenluftvolumenströme

• Außenluftvolumenströme durch Leckagen, ALD und Nutzung:

Der Gesamtzusammenhang wird anhand der Formeln zur Berechnung des Lüftungswärmeverlustes eines Raumes und einer Zone verdeutlicht, siehe Gleichung (16) und Gleichung (17) aus DIN EN 12831-1:2017-09, Abschnitt 6.3.3.3.1:

**Die Seite 106 wird wie folgt korrigiert
(korrigierte Stellen sind rot hervorgehoben):**

Zur Berechnung des Luftvolumenstromes durch Infiltration wird die Hüllfläche der Zone $A_{env,z}$ (im Beispiel das Gebäude) benötigt. Diese ist aber zu Beginn der Berechnung nicht bekannt, sondern erst nach der Erfassung aller Räume.

Dies kann mühsam vor der Heizlastberechnung in einer separaten Berechnung geschehen oder der Wert der Hüllfläche wird während der Eingabe und Berechnung der einzelnen Räume jedesmal aktualisiert, was bei EDV-Programmen kein Problem ist.

Im vorliegenden Fall kann dem Bild 28 die Hüllfläche der Zone (im Beispiel = Gebäude) mit 441,4 m² entnommen werden (der angegebene Wert von 433,9 m² entstammt noch vorhergehenden Berechnungen).

Diese Korrektur betrifft ausschließlich die Beschreibungen auf den Seiten 106 bis 110, sodass die Berechnungen der Zonenfläche $A_{env,z}$ und die Teilflächen $A_{env,i}$ aller Räume in den Berechnungsformblättern richtig sind.

- $q_{v,exh,z}$ Abluftvolumenstrom der Zone (Summe aller zur Zone gehörigen Räume) nach DIN EN 12831-1:2017-09, Gleichung (25)
- $q_{v,comb,z}$ Technischer Luftvolumenstrom der Zone (z. B. aus dem Raum abgeführte Verbrennungsluft, Luftvolumenstrom durch große Öffnungen und durch zusätzliche Infiltration nach DIN EN 12831-1:2017-09, Gleichung (26))
- $q_{v,sup,z}$ Zuluftvolumenstrom der Zone (Summe aller zur Zone gehörigen Räume) nach DIN EN 12831-1:2017-09, Gleichung (27)
- $q_{v,inf-add,z}$ Außenluftvolumenstrom der Zone durch Infiltration und ALD nach DIN EN 12831-1:2017-09, Gleichung (28)

In diesem einfachen Beispiel sind $q_{v,exh,z}$, $q_{v,comb,z}$ und $q_{v,sup,z} = 0$, da keine Lüftungstechnischen Maßnahmen vorgesehen sind. Daher wird nur $q_{v,inf-add,z}$ berechnet.

Beispielberechnung

Die korrekte Größe der Hüllfläche $A_{env,z}$ als Summe aller einzelnen Raum-Hüllflächen berechnet sich gemäß ausgefülltem Formblatt „Zonendaten“, Bild 28 zu 441,4 m².

Der Luftvolumenstrom durch Infiltration $q_{v,inf-add,z}$ wird auf

- Grundlage der Luftdurchlässigkeit der Gebäudehülle $q_{env,50}$ und des
- Luftvolumenstroms durch Außenluftdurchlässe $q_{v,ATD,50,z}$ gemäß DIN EN 12831-1:2017-09, Gleichung (28) bestimmt zu

$$q_{v,inf-add,z} = (q_{env,50} \cdot A_{env,z} + q_{v,ATD,50,z}) \cdot f_{qv,z} \cdot f_{e,z}$$

mit

- $q_{env,50}$ 2,0 gem. DIN/TS 12831-1:2020-04, Tabelle 11, Luftdichtheit hoch
- $A_{env,z}$ 441,4 m² – Hüllfläche Zone / Summe aller Räume
- $q_{v,ATD,50,z}$ 0 m³/h – keine Außenluftdurchlässe
- $f_{qv,z}$ 0,05 gem. DIN/TS 12831-1:2020-04, Tabelle 13, Abschirmung normal
- $f_{e,z}$ 1,00 – Anpassungsfaktor aufgrund nicht balancierter Lüftung. Berechnung nach DIN EN 12831-1:2017-09, Gleichung (29) – nachstehend gezeigt:

$$f_{e,z} = \frac{1}{1 + \frac{f_{fac,z}}{f_{qv,z}} \cdot \left(\frac{q_{v,exh,z} + q_{v,comb,z} - q_{v,sup,z}}{q_{env,50} \cdot A_{env,z} + q_{v,ATD,50,z}} \right)^2}$$

In diesem Beispiel ist keine Lüftungsanlage vorgesehen, sodass gilt:
 $q_{v,exh,z} + q_{v,comb,z} - q_{v,sup,z} = 0$ und somit der letzte Term

$$\left(\frac{q_{v,exh,z} + q_{v,comb,z} - q_{v,sup,z}}{q_{env,50} \cdot A_{env,z} + q_{v,ADT,50,z}} \right)^2 = 0 \text{ m}^3/\text{h}$$

ist. Der Anpassungsfaktor berechnet sich somit zu

$$f_{e,z} = 1,0$$

Eingesetzt in DIN EN 12831-1:2017-03, Gleichung (28) ergibt sich folgendes Ergebnis:

$$q_{v,inf-add,z} = (2,0 \cdot 441,4 + 0) \cdot 0,05 \cdot 1,0$$

$$q_{v,inf-add,z} = 44,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

Der Außenluftvolumenstrom in die Lüftungszone berechnet sich gemäß DIN EN 12831-1:2017-09, Gleichung (24) zu

$$q_{v,env,z} = \max(q_{v,exh,z} + q_{v,comb,z} - q_{v,sup,z}; 0) + q_{v,inf-add,z}$$

Da keine Lüftungsanlage vorgesehen ist und keine technischen oder Luftvolumenströme durch große Öffnungen vorliegen, bleibt der infiltrierte Luftvolumenstrom = $q_{v,inf-add,z}$

Ergebnis infiltrierter Luftvolumenstrom der Zone: $q_{v,env,z} = 44,1 \text{ m}^3/\text{h}$

Sofern, wie in diesem Beispiel, keine Außenluftdurchlässe geplant sind, ist $q_{v,ATD,z} = 0$ und somit ist $q_{v,leak,z} = 44,1 \text{ m}^3/\text{h}$ und $q_{v,ATD,z} = 0,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Darstellung im Schema

Nachstehend ist die Bestimmung der einzelnen Luftvolumenströme grafisch dargestellt:

Die Seite 107 wird wie folgt korrigiert (korrigierte Stellen sind rot hervorgehoben):

Aufgrund der korrigierten Hüllfläche von $441,4 \text{ m}^2$ (statt $433,9 \text{ m}^2$) errechnet sich ein neuer Luftvolumenstrom durch Infiltration

$$q_{v,inf-add,z} = 44,1 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (statt } 43,4 \text{ m}^3/\text{h}).$$

Durch diese Korrektur ergibt sich eine Änderung in Bild 25 auf Seite 108 (siehe nächste Seite)

Die Seite 108 wird wie folgt korrigiert
(korrigierte Stellen sind rot hervorgehoben):

Art des Außenluftvolumenstromes	Berechnung der Größe der einzelnen Außenluftvolumenstromanteile	Gesamt-Außenluftvolumenstrom durch die Gebäudenhülle	Aufteilung des Gesamt-Außenluftvolumenstromes auf die Anteile, welche durch die Undichtigkeiten des Gebäudes und welche durch die ALD's strömen
Natürliche Infiltration durch Undichtheiten	$q_{v,inf,z}$ (bestimmt durch $q_{env,so}$ aus NA Tab11)	$q_{v,inf+edd,z}$	Berechnung der ALD-Autorität $a_{ATD,z}$
Geplante Infiltration durch ALD	$q_{v,inf,z} = 44,1 \text{ m}^3/\text{h}$ (aus Auslegung bekannt)	$q_{v,inf+edd,z} = 44,1 \text{ m}^3/\text{h}$	durch Undichtheiten $q_{v,leak,z} (20) = 44,1 \text{ m}^3/\text{h}$
Techn. Lüftungsanteile Zuluft $q_{v,sup,z}$ Abluft $q_{v,exh,z}$ Verbrennungs- oder anderer erf. Luftvolumenstrom $q_{v,comb,z}$ aus Auslegung bekannt	$q_{v,ATD,design,z} = 0 \text{ m}^3/\text{h}$ (aus Auslegung bekannt) $f_{v,z} = 0,05$ aus NA Tab 13 $f_{e,z} = 1,00$ aus (29) Außenluftanteil nur, wenn der aus dem Raum abgeführter Luftvolumenstrom > als der Zuluftvolumenstrom ist ($q_{v,exh,z} + q_{v,comb,z} > q_{v,sup,z}$)	$q_{v,env,z} (24) = 44,1 \text{ m}^3/\text{h}$	durch Undichtheiten $q_{v,leak,z} = (1 - a_{ATD,z}) \cdot q_{v,env,z}$ $a_{ATD,z} = 0$ $q_{v,ATD,z} (21) = 0 \text{ m}^3/\text{h}$ $q_{v,ATD,z} = a_{ATD,z} \cdot q_{v,env,z}$

Bild 25: Schema Gesamtluftvolumenstrom der Zone von außen (nur Infiltration) nach DIN EN 12831-1:2017-09

in die Lüftungszone einströmen. Dieses Verhältnis wird bestimmt durch die Autorität der Außenluftdurchlässe nach DIN EN 12831-1:2017-09, Gleichung (20)

$$q_{v,leak,z} = (1 - a_{ATD,z}) \cdot q_{v,env,z}$$

$$q_{v,ATD,z} = a_{ATD,z} \cdot q_{v,env,z}$$

mit

$$a_{ATD} = \frac{q_{v,ATD,50,z}}{q_{v,ATD,50,z} + q_{env,50} \cdot A_{enf,z}}$$

Beispielberechnung

Anhand des **Beispielraumes 3** – Wohnen – wird die Berechnung des Außenluftvolumenstroms durch Undichtigkeiten (Infiltration) gezeigt.

Die Aufteilung erfolgt im Verhältnis der Hüllflächen:

$$q_{v,leak+ADT,i} = q_{v,leak,z} \cdot \frac{A_{env,i}}{A_{env,z}} + q_{v,ATD,z} \cdot \frac{q_{v,ATD,design,i}}{q_{v,ATD,design,z}}$$

Da kein Luftvolumenstrom durch ALDs vorgesehen ist, reduziert sich $q_{v,leak+ADT,i}$ (19) auf

$$q_{v,leak+ADT,i} = q_{v,leak,z} \cdot \frac{A_{env,i}}{A_{env,z}} = 44,1 \cdot \frac{32,5}{441,4} = 3,25 \text{ m}^3/\text{h}$$

mit

$$q_{v,leak,z} = 44,1 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (aus DIN EN 12831-1:2017-09, Gleichung (20))}$$

$$A_{env,i} = 32,5 \text{ m}^2 \text{ Hüllfläche Raum 3 – Wohnen}$$

$$A_{env,z} = 441,4 \text{ m}^2 \text{ Hüllfläche Zone}$$

Da $q_{v,inf-add,z} = q_{v,env,z}$ verbleibt DIN EN 12831-1:2017-09, Gleichung (18) zu

$$q_{v,env,i} = \min(q_{v,env,z} ; q_{v,leak} + A_{TD,i} \cdot f_{dir})$$

$$q_{v,env,i} = \min(44,1 ; 3,25 \cdot 2) = 6,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

mit

$$q_{v,env,z} = 44,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_{v,leak+ADT,i} = 3,25 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$f_{dir} = 2,0 \text{ – Orientierungsfaktor}$$

Ergebnis: Der infiltrierte Luftvolumenstrom von außen beträgt $q_{v,env,i} = 6,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Die Seite 110 wird wie folgt korrigiert

(korrigierte Stellen sind rot hervorgehoben):

Die (marginalen) Korrekturen berechnen den infiltrierte Luftvolumenstrom von außen ebenfalls mit $q_{v,env,i} = 6,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Die Seite 121 wird wie folgt korrigiert:

In Bild 26 fehlt Raum 6 „Flur“ (Die korrigierte Zeile ist durch einen roten Pfeil markiert).

Projekt-Nr. / Projekt		1-2019		Beispielberechnung DIN 12831					
CHECKLISTE VEREINBARUNGEN				Datum		15.07.2020		Seite V	
<input type="checkbox"/> Alle Räume mit Standard-Auslegungsinnentemperatur rechnen (6.4 - a) <input checked="" type="checkbox"/> Innentemperatur nachfolgend raumweise festlegen (6.4 - b) <input type="checkbox"/> Innentemperatur für alle Räume um K gegenüber Standardwert erhöhen (6.4 - c) <input type="checkbox"/> Raumheizlasten ohne Aufheizzuschläge <input type="checkbox"/> Raumheizlasten aller Räume mit Aufheizzuschlägen berechnen ¹ <input checked="" type="checkbox"/> Aufheizzuschläge nachfolgend raumweise festlegen ¹ <input type="checkbox"/> Maximum Aufheizzuschläge und erhöhte Innentemperaturen aller Räume in Gebäudeheizlast berücksichtigen ¹									
Nutzungseinheit: wie Gebäude				Lüftungszone wie Gebäude					
Geschoss	Nr (i)	Raum Bezeichnung	Raumart	Innentemperatur		Mindest-Außenluftwechsel $n_{min,i}$ h ⁻¹	Aufheizzuschlag ¹		Aufheizzuschlag / erhöhte Raumtemperatur bei Gebäudeheizlast berücksichtigen ¹ ja/nein
				Standardwert $\theta_{int,stand,i}$ °C	ggf. abweichende Festlegung ² $\theta_{int,ausleg}$		für Raumvorsehen ja/nein	spezifischer Wert ³ ϕ_{hu} W/m ²	
EG	1	Küche	1. Wohn- und Schlafräum	20		0,5	ja	NA 4.21.2	nein
EG	2	Essen	1. Wohn- und Schlafräum	20		0,5	nein		nein
EG	3	Wohnzimmer	1. Wohn- und Schlafräum	20		0,5	nein		nein
EG	4	Schlafzimmer	1. Wohn- und Schlafräum	20		0,5	nein		nein
EG	5	Bad	7. Bäder, Duschen, Umk	24		0,5	ja	NA 4.21.2	nein
EG	6	Flur	2. Nebenräume innerhal	20			nein		nein
EG	7	WC EG	8. WC-Räume	20		0,5	nein		nein
EG	8	Treppenhaus	2. Nebenräume innerhal	20			nein		nein
EG	9	Windfang	2. Nebenräume innerhal	15		0,5	nein		nein
EG	10	Vorräte	2. Nebenräume innerhal	15		0,5	nein		nein
OG	101	Arbeitszimmer	2. Büro- und Sitzungsräum	20		0,5	nein		nein
OG	102	Kind 1	1. Wohn- und Schlafräum	20		0,5	ja	NA 4.21.2	nein
OG	103	Kind 2	1. Wohn- und Schlafräum	20		0,5	ja	NA 4.21.2	nein
OG	104	Bad OG	7. Bäder, Duschen, Umk	24		0,5	ja	NA 4.21.2	nein
OG	105	WC OG	8. WC-Räume	20		0,5	nein		nein
OG	106	Galerie	4. Verkaufsräume, Lader	20			nein		nein



¹ Spalten 9 und 10: Die Ausführungen in 4.21 (Aufheizzuschlag) und 6.4 (Auslegungsinnentemperatur) sind zu berücksichtigen. Werden Leistungszuschläge auf die Raumheizlast(en) vereinbart, ergibt sich hieraus keine Notwendigkeit, diese auch bei der Berechnung der Gebäudeheizlast zu berücksichtigen. Ob/Inwieweit etwaige raumweise Leistungszuschläge auch in der Gebäudeheizlast berücksichtigt werden, ist im Einzelfall abzuwägen.
² Spalte 6: Die Ausführungen in 6.4 (Auslegungsinnentemperatur) zur Festlegung von Auslegungsinnentemperaturen, welche von den Standardwerten abweichen, sind zu berücksichtigen. Unter bestimmten Bedingungen sind individuell vereinbarte Werte wie Standardwerte zu behandeln.
³ Spalte 3 (a) Berechnung nach vereinfachtem Ansatz 4.21 in Formblatt Z2 oder alternative individuelle Ermittlung/Festlegung.

Ort, Datum Auftraggeber Auftragnehmer
Bild 26: Formblatt Vereinbarungen (V), Berechnungsbeispiel 1 (nur Infiltration)

Die Seite 128 wird wie folgt korrigiert
(die korrigierten Zeilen sind durch rote Pfeile markiert):

Das Raumvolumen des Raumes „WC OG“ ist mit 4,99 m³ falsch berechnet worden. Das korrekte Raumvolumen berechnet sich zu 3,35 m² × 2,6 m = 6,12 m³ (siehe Bild 53).

Hieraus resultiert ein veränderter Mindestaußenluftvolumenstrom von $q_{v,min,i} = 3,1 \text{ m}^3/\text{h}$ (statt $2,4 \text{ m}^3/\text{h}$) und daher auch ein entsprechend veränderter Lüftungswärmeverlust von 33 W (statt 27 W).

Somit muss in Zeile „WC OG“ wie folgt korrigiert werden:

Spalte 11: $\Phi_{v,env/min,i} = 33 \text{ W}$ (statt 27 W)

Spalte 12: $\Phi_{v,leak/min,i} = 16 \text{ W}$ (statt 13 W)

Spalte 15: $\Phi_{v,stand,i} = 33 \text{ W}$ (statt 27 W)

Spalte 16: $\Phi_{stand,i} = 92 \text{ W}$ (statt 86 W)

Spalte 19: $\Phi_{HL,i} = 92 \text{ W}$ (statt 86 W)

Dadurch werden auch die Summenwerte entsprechend korrigiert.

Projekt-Nr. / Bezeichnung		1-2019		Beispielberechnung		Seite: 22												
ZONENÜBERSICHT HEIZLAST		Datum: 15.07.2020		Luftungszone: Wie Gebäude														
Nutzungseinheit:		Wie Gebäude																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Nr.	Bezeichnung	$\Phi_{T,ab/laeg}$	$\Phi_{T,istand}$	$\Phi_{v,env,i}$	$\Phi_{v,leak}$	$\Phi_{v,leak}$	$\Phi_{v,open,i}$	$\Phi_{v,min,i}$	$\Phi_{v,tech,i}$	$\Phi_{v,env}/min,i$	$\Phi_{v,leak}/min,i$	$\Phi_{v,sup,i}$	$\Phi_{v,trans,i}$	$\Phi_{v,stand,i}$	$\Phi_{stand,i}$	$\Delta\Phi_{comf,i}$	$\Phi_{hu,i}$	$\Phi_{HL,i}$
EG	1 Küche	795	921	75	38	320	320	160	320	160	160	160	160	320	1.241	0	186	1.427
EG	2 Essen	670	670	71	35	193	193	96	193	96	96	96	96	193	863	0	0	863
EG	3 Wohnzimmer	686	686	70	35	286	286	143	286	143	143	143	143	286	972	0	0	972
EG	4 Schlafzimmer	573	516	62	31	246	246	123	246	123	123	123	123	246	762	0	0	762
EG	5 Bad	187	368	18	9	86	86	43	86	43	43	43	43	86	454	0	53	507
EG	6 Flur	57	36	16	8	16	16	8	16	8	8	8	8	16	52	0	0	52
EG	7 WC EG	86	132	7	4	27	27	13	27	13	13	13	13	27	159	0	0	159
EG	8 Treppenhaus	238	34	22	11	83	83	41	83	41	41	41	41	83	117	0	0	117
EG	9 Windfang	200	95	28	14	59	59	29	59	29	29	29	29	59	154	0	0	154
OG	10 Vorräte	1.088	1.114	231	115	470	470	235	470	235	235	235	235	470	1.584	0	0	1.584
OG	101 Arbeitszimmer	574	574	106	53	235	235	117	235	117	117	117	117	235	809	0	183	972
OG	102 Kind 1	481	481	86	43	201	201	100	201	100	100	100	100	201	645	0	0	645
OG	103 Kind 2	280	431	39	19	86	86	43	86	43	43	43	43	86	517	0	53	570
OG	104 Bad OG	116	59	19	9	33	33	16	33	16	16	16	16	33	92	0	0	92
OG	105 WC OG	5,16	465	99	50	99	99	50	99	50	50	50	50	99	564	0	0	564
OG	106 Galerie																	
Summen		6.547									1.220					0	598	

Bild 33: Formblatt Zonenübersicht Heizlast (ZZ), Berechnungsbeispiel 1 (nur Infiltration)

Die Seite 136 wird wie folgt korrigiert (korrigierte Stellen sind rot hervorgehoben):

Der sich aufgrund dieser korrigierten Werte verändernde Ausdruck des Raumes 3 – „Wohnen“ wird auf der korrigierten Seite 143 in diesem Errata wiedergegeben.

Beispielausdruck mit Zu- und Abluft

Zunächst: Die normgerechte Bezeichnung der Zulufttemperatur lautet θ_{rec} (recycled) statt θ_{sup} (wie in der Vorgängernorm).

Die Zulufttemperatur muss mit der von der Zeitkonstante unkorrigierten Gebäudestandorttemperatur berechnet werden; für 38448 Wolfsburg der Wert $\theta_{e,ref} = 11,7\text{ °C}$.

Es errechnet sich eine korrekte Zulufttemperatur von $\theta_{rec} = 16,3\text{ °C}$ (statt $16,4\text{ °C}$).

Aufgrund der korrigierten Hüllfläche auf $441,4\text{ m}^2$ (statt $433,9\text{ m}^2$) errechnet sich ein neuer Luftvolumenstrom durch Infiltration $q_{v,inf,add,z} = 44,1\text{ m}^3/\text{h}$ (statt $43,4\text{ m}^3/\text{h}$) – siehe Korrektur Seite 106. Der sich dadurch veränderte Ausdruck des Raumes 3 – „Wohnen“ – wird auf der korrigierten Seite 143 in diesem Errata wiedergegeben.

Somit berechnet sich die mittlere Ablufttemperatur als Eintrittstemperatur in die Wärmerückgewinnung zu

$$\theta_{rec} = \frac{47,1 \cdot 20 + 47,1 \cdot 24 + 23,5 \cdot 20 + 23,5 \cdot 15 + 47,1 \cdot 24 + 23,5 \cdot 20}{211,8} = 21,2\text{ °C}$$

Berechnung der Zulufttemperatur

Zur Berechnung der Zulufttemperatur muss gemäß 6.3.3 DIN/TS 12831-1:2020-04 die Außentemperatur $\theta_{e,0}$ ohne Einfluss der Zeitkonstante am Gebäudestandort eingesetzt werden.

$$\theta_{rec} = -11,7 + 0,85 \cdot (21,2 - (-11,7)) = 16,3\text{ °C}$$

und gilt einheitlich für alle Zuluft Räume, da alle auf eine Raumtemperatur von 20 °C beheizt werden.

Dies hat Auswirkungen auf den Lüftungswärmeverlust durch den Zuluftvolumenstrom, im konkreten Beispiel des Raumes „Wohnen“ von 57 W auf 59 W .

6.3.2.3 Bestimmung des Außenluftvolumenstroms der Zone durch die Gebäudehülle

Der Außenluftvolumenstrom durch die Gebäudehülle wird durch DIN EN 12831-1:2017-09, Gleichung (24) bestimmt:

$$q_{v,env,z} = \max(q_{v,exh,z} + q_{v,comb,z} - q_{v,sup,z}; 0) + q_{v,inf-add,z}$$

In diesem Beispiel mit Zu- und Abluftanlage liegen folgende Werte vor:

- $q_{v,exh,z} = 211,8\text{ m}^3/\text{h}$
- $q_{v,comb,z} = 0,0\text{ m}^3/\text{h}$
- $q_{v,sup,z} = 211,8\text{ m}^3/\text{h}$
- $q_{v,inf-add,z} = 44,1\text{ m}^3/\text{h}$ ¹¹

¹¹ Dies ist derselbe Wert wie in Beispiel 1, da eine balancierte Lüftung vorliegt.

Die Seite 137 wird wie folgt korrigiert
(korrigierte Stellen sind rot hervorgehoben):

Gemäß der Korrektur auf Seite 106 wird der
infiltrierte Luftvolumenstrom der Zone $q_{v,env,z}$ errechnet zu
44,1 m³/h (anstatt 43,4 m³/h)

Darstellung im Schema

Nachstehend ist die Bestimmung der einzelnen Luftvolumenströme grafisch dargestellt:

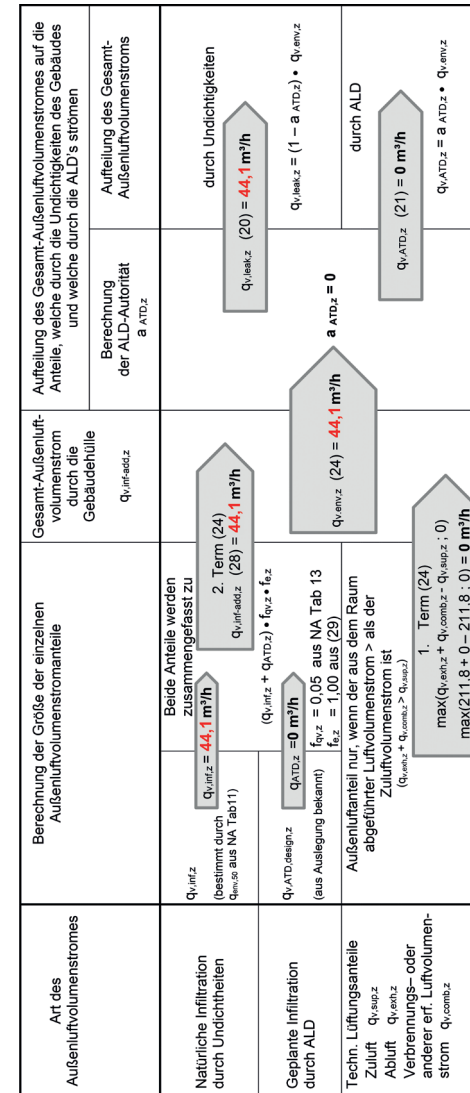


Bild 37: Schema Gesamtluftvolumenstrom der Zone von außen nach DIN EN 12831-1:2017-09 – Beispiel mit Zu- und Abluft

Die Seite 143 wird wie folgt korrigiert:

Die Zulufttemperatur wird korrigiert auf $\theta_{rec,z} = 16,3\text{ }^\circ\text{C}$ (statt $16,4\text{ }^\circ\text{C}$). Hieraus errechnet sich der Lüftungswärmeverlust aus Zuluftvolumenstrom zu $\Phi_{sup,i} = 59\text{ W}$ (statt 57 W). Die korrigierten Zeilen sind durch rote Pfeile markiert.

Hinweis:

Die Erhöhung der Lüftungswärmeverluste aus Zuluftvolumenstrom aller Zulufräume des Beispielgebäudes beträgt für das Gebäude in Summe 10 W .

Projekt-Nr. / Bezeichnung		1-2019		Beispielberechnung	
RAUMHEIZLAST		Datum: 29.08.2019		Seite R-3	
Nutzungseinheit: Wie Gebäude		Lüftungszone: Wie Gebäude			
Geschoss EG Raum-N 3		Bezeichnung: Wohnzimmer			
Auslegungsinnentemperatur		$\theta_{int,est}$	20 °C	+ $\Delta\theta_{cont,i}$	0 K = $\theta_{int,ausleg,i}$ 20 °C
Abmessungen		Mindestaußenluftwechsel		$n_{min,i}$ 0,50 h ⁻¹	
Raumlänge	l_i	4,82 m	Mindestaußenluftvolumenstrom		$q_{v,min,i}$ 26,6 m ³ /h
Raubbreite	b_i	4,24 m	Mechanische Belüftung		
Raumfläche	A_{NGF}	20,44 m ²	Zuluftvolumenstrom		$q_{v,sup,i}$ 47,1 m ³ /h
Geschosshöhe	$h_{G,i}$	2,86 m	Temperatur		$\theta_{rec,z}$ 16,3 °C
Deckendicke	d_l	0,26 m	Abluftvolumenstrom		$q_{v,exh,i}$ m ³ /h
Raumhöhe	h_i	2,60 m	Auslegungsvolumenstrom ALD		$q_{v,ALD,design,i}$ m ³ /h
Raumvolumen	V_i	53,14 m ³	Überströmung aus Nachbarraum		
Raum-Hüllfläche	$A_{env,i}$	32,46 m ²	Volumenstrom		$q_{v,trans,ij}$ m ³ /h
Erdreich		Temperatur		$\theta_{transfer,ij}$ °C	
Tiefe unter Erdreich	z_l	0,00 m	Verbrennungs/techn. Volumenstrom		$q_{v,comb,i}$ m ³ /h
Bodenfläche	$A_{g,i}$	24,77 m ²	Technischer Luftvolumenstrom		$q_{v,tech,i}$ 47,1 m ³ /h
exponierter Umfang	P_l	11,35 m	Außenluft große Öffnungen		$q_{v,open,i}$ m ³ /h
char. Bodenplattenmaß	B_l'	4,36 m	Infiltration, ALD oder Mindestwert		$q_{v,en/min,i}$ 6,5 m ³ /h

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Orientierung	Bauteil	Anzahl	Breite	Länge / Höhe	Bruttofläche	Abzugsfläche	Bauteilfläche	grenz an	angrenzende Temperatur	Faktor Temperatur-Anpassung	Bauteil U-Wert	Wärmebrücken-Zuschlag	Korrigierter U-Wert	Standard-Transmissionswärmebedarf
														Φ_{Tx}
-	-	-	b_k	l/h_k	$A_{brutto,k}$	$A_{abzug,k}$	A_k	-	θ_{ik}	f_{ik}	U_k	$\Delta U_{TB,k}$	$U_{corr,uk}$	W
O	AW	1	5,35	2,86	15,3	7,2	8,1	ie	-10,9	1,00	0,33	0,05	0,38	95
	AW	1	4	1,8	7,2		7,2	ie	-10,9	1,00	0,56	0,05	0,61	135
S	AW	1	3,35	2,86	9,6	1,4	8,1	ie	-10,9	1,00	0,34	0,05	0,39	98
	AF	1	1,01	1,42	1,4		1,4	ie	-10,9	1,00	1,40	0,05	1,45	64
S	IW	1	1,28	2,86	3,7	3,3	0,3	iae		0,80	0,34	0,05	0,39	3
	IF	1	1,28	2,6	3,3		3,3	iae		0,80	1,60	0,05	1,65	136
W	IW	1	1,37	2,86	3,9		3,9	iae		0,10	1,28	0,05	1,33	16
H	FB	1	4,63	5,35	24,8		24,8	ig	9,6	0,34	0,58	0,05	0,37	139
Σ Standard-Transmissionswärmeverlust													$\Phi_{T,stand,i}$ 686 W	
Lüftungswärmeverluste durch														
- Außenluftvolumenstrom (Infiltration, ALD oder Mindestwert)													$\Phi_{v,env/min,i}$ 70 W	
- Zuluftvolumenstrom													$\Phi_{v,sup,i}$ 59 W	
- Volumenstrom Überströmung													$\Phi_{v,transfer,i}$ W	
Σ Standard-Lüftungswärmeverlust													$\Phi_{V,stand,i}$ 129 W	
Standardheizlast													$\Phi_{stand,i}$ 815 W	
Zuschlag erhöhte Auslegungsinnentemperatur $\Delta\theta_{cont,i}$ 0 W														
Zuschlag Aufheizleistung 0,0 W/m ² $\Phi_{hu,i}$ 0 W Max($\Delta\theta_{cont,i}$, $\Phi_{hu,i}$) 0 W														
NORMHEIZLAST													$\Phi_{HL,i}$ 815 W	

Bild 41: Formblatt Raumheizlast Wohnen (R-3), Berechnungsbeispiel 2 (Zu- und Abluft)

Die Seite 149 wird wie folgt korrigiert

(die korrigierten Zeilen sind durch einen roten Pfeil markiert):

Im Raum 9 „Windfang“ ergibt sich gemäß Bild 38 ein Transfer-Luftvolumenstrom von $q_{v,trans,ij} = 39,2 \text{ m}^3/\text{h}$ mit einer Temperatur von $\theta_{transfer,ij} = 20^\circ\text{C}$. Hieraus errechnet sich ein Lüftungswärmeverlust von:

$$\Phi_{v,transfer,iv} = 0,34 \times 39,2 \text{ m}^3/\text{h} \times (15^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) = -67 \text{ W}$$

Anmerkung: Da sich insgesamt ein negativer Verlust ergibt, handelt es sich um einen Wärmegewinn von 11 W. Dieser doch sehr kleine Wert ist in der Praxis zu vernachlässigen. Theoretisch aber wird er die Raumtemperatur etwas erhöhen. Mit EDV sehr einfach: Durch gezielte Veränderung ist die Raumtemperatur so einzustellen, dass die Heizlast 0 W beträgt. Das ist in diesem Beispiel bei einer Raumtemperatur von etwa $15,2^\circ\text{C}$ der Fall.

Weiterhin ergibt sich aufgrund des Überström-Volumenstromes auch der technische Volumenstrom in gleicher Größe von $39,2 \text{ m}^3/\text{h}$ – siehe DIN EN 12831-1:2017-09, 6.3.3.3.3 – und daraus ein Volumenstrom (Infiltration, ALD oder Mindestwert) von $q_{v,env/min,i} = 2,4 \text{ m}^3/\text{h}$ (statt $9,1 \text{ m}^3/\text{h}$) – siehe „Praxis Heizlastberechnung“, Tabelle 33 und nachstehend.

Hieraus berechnet sich ein Lüftungswärmeverlust $\Phi_{v,env/min,i} = 22 \text{ W}$ (statt 83 W).

Projekt-Nr. / Bezeichnung		1-2019		Beispielberechnung	
RAUMHEIZLAST		Datum: 29.08.2019		Seite R-9	
Nutzungseinheit: Wie Gebäude		Lüftungszone: Wie Gebäude			
Geschoss EG Raum-N 9		Bezeichnung: Windfang			
Auslegungsinnentemperatur $\theta_{int,abz}$		15 °C + $\Delta\theta_{cont,i}$		0 K = $\theta_{int,ausleg,i}$ 15 °C	
Abmessungen		Mindestaußenluftwechsel		$n_{min,i}$ 0,50 h ⁻¹	
Raumlänge l_i	3,80 m	Mindestaußenluftvolumenstrom		$q_{v,min,i}$ 9,1 m ³ /h	
Raumbreite b_i	1,85 m	Mechanische Belüftung			
Raumfläche A_{NGF}	7,03 m ²	Zuluftvolumenstrom		$q_{v,sup,i}$ m ³ /h	
Geschosshöhe h_{Gi}	2,86 m	Temperatur		$\theta_{raum,i}$ m ³ /h	
Deckendicke d_i	0,26 m	Abluftvolumenstrom		$q_{v,exh,i}$ m ³ /h	
Raumhöhe h_i	2,60 m	Auslegungsvolumenstrom ALD		$q_{v,ALD,design,i}$ m ³ /h	
Raumvolumen V_i	18,28 m ³	Überströmung aus Nachbarraum			
Raum-Hüllfläche $A_{env,i}$	12,10 m ²	Volumenstrom		$q_{v,trans,ii}$ 39,2 m ³ /h	
Erdreich		Temperatur		$\theta_{transfer,ij}$ 20,0 °C	
Tiefe unter Erdreich z_i	0,00 m	Verbrennungs/techn. Volumenstrom		$q_{v,msh,i}$ m ³ /h	
Bodenfläche $A_{g,i}$	8,04 m ²	Technischer Luftvolumenstrom		$q_{v,tech,i}$ 39,2 m ³ /h	
exponierter Umfang P_i	4,23 m	Außenluft große Öffnungen		$q_{v,open,i}$ m ³ /h	
char. Bodenplattenmaß B'_i	3,30 m	Infiltration, ALD oder Mindestwert		$q_{v,env,min,i}$ 2,4 m ³ /h	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Orientierung	Bauteil	Anzahl	Breite	Länge / Höhe	Bruttofläche	Abzugsfläche	Bauteilfläche	grenzlan	angrenzende Temperatur	Faktor Temperatur-Anpassung	Bauteil U-Wert	Wärmebrücken Zuschlag	Korrigierter U-Wert	Standard-Transmissions-Wärmebedarf
-	-	-	b_k	l/h_k	$A_{brutto,k}$	$A_{abzug,k}$	A_k	-	$\theta_{s,k}$	$f_{lx,k}$	U_k	ΔU_{TB}	$U_{corrected,k}$	$\Phi_{T,k}$
			4,00	6,0	6,0	6,0			10,0	11		12		15
N	AW	1	1,33	2,86	3,8	2,0	1,8	ie	-10,9	1,00	0,34	0,05	0,39	18
	AT	1	1,01	2,01	2,0		2,0	ie	-10,9	1,00	2,09	0,05	2,14	112
N	IW	1	1,21	2,86	3,5		3,5	ia	20	-0,19	1,88		1,88	-33
O	IW	1	2,29	2,86	6,5	1,8	4,7	ia	20	-0,19	1,88		1,88	-45
	IT	1	0,9	2,01	1,8		1,8	ia	20	-0,19	2,00		2,00	-18
O	IW	1	1,3	2,86	3,7	1,8	1,9	ia	20	-0,19	1,88		1,88	-18
	IT	1	0,9	2,01	1,8		1,8	ia	20	-0,19	2,00		2,00	-18
O	IW	1	0,4	2,86	1,1		1,1	ia	24	-0,35	1,88		1,88	-19
S	IW	1	1,39	2,86	4,0	1,8	2,2	ia	20	-0,19	1,88		1,88	-20
	IT	1	0,9	2,01	1,8		1,8	ia	20	-0,19	2,00		2,00	-18
W	IW	1	2,9	2,86	8,3	1,8	6,5	iae	0,20	1,88	0,05		1,93	65
	IT	1	0,9	2,01	1,8		1,8	iae	0,20	2,00	0,05		2,05	19
H	DE	1	1,33	4,21	5,6		5,6	ia	20	-0,19	0,54		0,54	-15
H	FB	1	1,91	4,21	8,0		8,0	ig	9,6	0,21	0,58	0,05	0,39	24
Σ Standard-Transmissionswärmeverlust												$\Phi_{T,stand,i}$	34 W	
Lüftungswärmeverluste durch														
- Außenluftvolumenstrom Infiltration, ALD oder Mindestwert)												$\Phi_{v,env/min,i}$	22 W	
- Zuluftvolumenstrom												$\Phi_{v,sup,i}$	W	
- Volumenstrom Überströmung												$\Phi_{v,transfer,i}$	-67 W	
Σ Standard-Lüftungswärmeverlust												$\Phi_{V,stand,i}$	-45 W	
Standardheizlast												$\Phi_{stand,i}$	-11 W	
Zuschlag erhöhte Auslegungsinnentemperatur $\Delta\theta_{cont,i}$												0 W		
Zuschlag Aufheizleistung $\Phi_{hu,i}$												0 W	$\text{Max}(\Delta\theta_{cont,i}, \Phi_{hu,i})$	
NORMHEIZLAST												$\Phi_{HL,i}$	-11 W	

Bild 47: Formblatt Raumheizlast Windfang (R-9), Berechnungsbeispiel 2 (Zu- und Abluft)

Die Seite 157 wird wie folgt korrigiert:

(Die korrigierten Zeilen sind durch rote Pfeile markiert)

Aufgrund der

- Berechnung der Zulufttemperatur mit der nicht korrigierten Auslegungsaußentemperatur $\theta_{e,0}$ ($\theta_{rec,i} = 16,3\text{ °C}$ statt $16,4\text{ °C}$)
- **Temperatur Überströmung Flur $\theta_{transfer,ij} = 18,3\text{ °C}$ (statt $18,8\text{ °C}$) – siehe Tabelle 38**
- Neuberechnung **Lüftungswärmeverlust** des Raumes 9 – „Windfang“

werden auch die Ergebnisse in der Zusammenstellung der Summenwerte in den Zonenübersichten des Gebäudes neu ausgewiesen:

- Die geringe Senkung in den Zulufttemperatur hat nur geringe Auswirkungen, z. B. Raum 3 – „Wohnen“, $\Phi_{V,sup,i} = 59\text{ W}$ statt 57 W (Spalte 13); daraus $\Phi_{HL,i} = 815\text{ W}$ statt 813 W (Spalte 16). Hinweis: Insgesamt errechnet sich für alle Zulufräume ein Lüftungswärmeverlust von $\Sigma \Phi_{V,sup,i} = 228\text{ W}$ statt 218 W .
- **Die Korrektur der Temperatur des Volumenstroms der Überströmung im Flur von $18,8\text{ °C}$ auf $\theta_{transfer,ij} = 18,3\text{ °C}$ erhöht den Lüftungswärmeverlust durch Überströmung von 6 W auf 9 W (Spalte 14) und letztlich die Normheizlast von 59 W auf 61 W (Spalte 19).**
- Einen etwas größeren Einfluss hat die Neuberechnung des Raumes 9 – „Windfang“. Aufgrund der Überströmung von $39,2\text{ m}^3/\text{h}$ mit einer Temperatur von 20 °C ergibt sich letztlich ein $\Phi_{v,leak/min,i} = 11\text{ W}$ (statt 44 W ; Spalte 12) und insgesamt eine Heizlast von -11 W , also ein Wärmegewinn (statt eines Verlustes von 117 W (Spalte 19)).

Dadurch werden auch die Summenwerte korrigiert.

Der Vollständigkeit halber sind auf den beiden nächsten Seiten die korrigierten Bilder 55 und 56 wiedergegeben.

Projekt-Nr. / Bezeichnung		1-2019		Beispielberechnung		ZONENÜBERSICHT HEIZLAST		Datum:		15.07.2020		Seite:		ZZ	
Nutzungseinheit:		Wie Gebäude		Wie Gebäude		Wie Gebäude		Lüftungszone:		Wie Gebäude					
Raum		Raum		Raum		Raum		Raum		Raum		Raum		Raum	
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Bezeichnung	Nr.	Bezeichnung	Nr.	Bezeichnung	Nr.	Bezeichnung	Nr.	Bezeichnung	Nr.	Bezeichnung	Nr.	Bezeichnung
EG	1 Küche	EG	1 Küche	EG	1 Küche	EG	1 Küche	EG	1 Küche	EG	1 Küche	EG	1 Küche	EG	1 Küche
EG	2 Essen	EG	2 Essen	EG	2 Essen	EG	2 Essen	EG	2 Essen	EG	2 Essen	EG	2 Essen	EG	2 Essen
EG	3 Wohnzimmer	EG	3 Wohnzimmer	EG	3 Wohnzimmer	EG	3 Wohnzimmer	EG	3 Wohnzimmer	EG	3 Wohnzimmer	EG	3 Wohnzimmer	EG	3 Wohnzimmer
EG	4 Schlafzimmer	EG	4 Schlafzimmer	EG	4 Schlafzimmer	EG	4 Schlafzimmer	EG	4 Schlafzimmer	EG	4 Schlafzimmer	EG	4 Schlafzimmer	EG	4 Schlafzimmer
EG	5 Bad	EG	5 Bad	EG	5 Bad	EG	5 Bad	EG	5 Bad	EG	5 Bad	EG	5 Bad	EG	5 Bad
EG	6 Flur	EG	6 Flur	EG	6 Flur	EG	6 Flur	EG	6 Flur	EG	6 Flur	EG	6 Flur	EG	6 Flur
EG	7 WC EG	EG	7 WC EG	EG	7 WC EG	EG	7 WC EG	EG	7 WC EG	EG	7 WC EG	EG	7 WC EG	EG	7 WC EG
EG	8 Treppenhaus	EG	8 Treppenhaus	EG	8 Treppenhaus	EG	8 Treppenhaus	EG	8 Treppenhaus	EG	8 Treppenhaus	EG	8 Treppenhaus	EG	8 Treppenhaus
EG	9 Windfang	EG	9 Windfang	EG	9 Windfang	EG	9 Windfang	EG	9 Windfang	EG	9 Windfang	EG	9 Windfang	EG	9 Windfang
EG	10 Vorräte	EG	10 Vorräte	EG	10 Vorräte	EG	10 Vorräte	EG	10 Vorräte	EG	10 Vorräte	EG	10 Vorräte	EG	10 Vorräte
OG	101 Arbeitszimmer	OG	101 Arbeitszimmer	OG	101 Arbeitszimmer	OG	101 Arbeitszimmer	OG	101 Arbeitszimmer	OG	101 Arbeitszimmer	OG	101 Arbeitszimmer	OG	101 Arbeitszimmer
OG	102 Kind 1	OG	102 Kind 1	OG	102 Kind 1	OG	102 Kind 1	OG	102 Kind 1	OG	102 Kind 1	OG	102 Kind 1	OG	102 Kind 1
OG	103 Kind 2	OG	103 Kind 2	OG	103 Kind 2	OG	103 Kind 2	OG	103 Kind 2	OG	103 Kind 2	OG	103 Kind 2	OG	103 Kind 2
OG	104 Bad OG	OG	104 Bad OG	OG	104 Bad OG	OG	104 Bad OG	OG	104 Bad OG	OG	104 Bad OG	OG	104 Bad OG	OG	104 Bad OG
OG	105 WC OG	OG	105 WC OG	OG	105 WC OG	OG	105 WC OG	OG	105 WC OG	OG	105 WC OG	OG	105 WC OG	OG	105 WC OG
OG	106 Galerie	OG	106 Galerie	OG	106 Galerie	OG	106 Galerie	OG	106 Galerie	OG	106 Galerie	OG	106 Galerie	OG	106 Galerie
Summen		Summen		Summen		Summen		Summen		Summen		Summen		Summen	

Bild 55: Formblatt Zonenübersicht Heizlast (ZZ), Berechnungsbeispiel 2 (Zu- und Abluft)

Die Seite 159 wird wie folgt korrigiert:

Transmissionswärmeverluste

Die auf Seite 97 vorgenommenen Korrekturen bzgl. Transmissionswärmeverluste an Erdreich betreffen nur die Ausführungen auf Seite 97; die Berechnung selbst in den Formblättern wurde korrekt durchgeführt.

Lüftungswärmeverluste

Die Korrekturen resultieren aus

- Leckagen, ALD, Nutzung oder Mindestwert – siehe Korrekturen Seite 157, Bild 55, Zeilen Raum „Windfang“ Spalte 12, $q_{v,leak/min,i} = 11 \text{ W}$ (statt 41 W) und Summen, Spalte 12, $q_{v,leak/min,i} = 474 \text{ W}$ (statt 504 W; $\Delta = -30 \text{ W}$).
- Lüftungswärmeverluste aus Zuluft aufgrund der Korrektur der Zulufttemperatur auf $\theta_{rec} = 16,3^\circ\text{C}$ (statt $16,4^\circ\text{C}$); daraus $\Phi_{v,sup} = 228 \text{ W}$ (statt 218 W; $\Delta = 10 \text{ W}$) – siehe Bild 55, Summenzeile Spalte 13.
- Korrektur der Temperatur Überströmung von $\theta_{trans,ij} = 18,3^\circ\text{C}$ (statt $18,8^\circ\text{C}$);
 Flur: $\Phi_{v,trans} = 9 \text{ W}$ (statt 6 W; $\Delta = 3 \text{ W}$)
 Windfang: $\Phi_{v,trans} = -67 \text{ W}$ (statt 0 W)
 Siehe Bild 55, Spalten 10 und 14

In Summe ergibt sich eine Minderung des Lüftungswärmeverlustes um 85 W von 897 W auf 812 W.

Projekt-Nr. / Bezeichnung 1-2019		
ERGEBNIS ZUSAMMENSTELLUNG GEBÄUDE		Datum: 15.07.2020 Seite: G2
GEBÄUDEDATEN		
Nettogrundfläche	A_{NFG}	206 m ²
Bruttovolumen	V_e	761 m ³
Hüllfläche	A_{enf}	441 m ²
WÄRMEVERLUSTE		
Transmission		
an Außenluft	$\Sigma\Phi_{T,ie}$	3.913 W
an unbeheizte Bereiche oder Nachbargebäude	$\Sigma\Phi_{T,iae}$	1.996 W
an andere Nutzungseinheiten	$\Sigma\Phi_{T,iaBE}$	W
an Erdreich	$\Sigma\Phi_{T,ig}$	638 W
Summe	$\Sigma\Phi_T$	6.547 W
Lüftung		
durch Leckagen, ALD oder Nutzung oder Mindestwert	$\Sigma\Phi_{v,leak/min,i}$	474 W
Zuluftvolumenstrom	$\Sigma\Phi_{v,sup,i}$	228 W
Überström-Luftvolumenstrom	$\Sigma\Phi_{v,transfer,ij}$	110 W
Summe	$\Sigma\Phi_v$	812 W
HEIZLAST		
Standard-Heizlast	Φ_{stand}	7.359 W
Zuschlag erhöhte Innentemperatur oder Aufheizzuschlag ¹	Φ_{zuschl} Nicht vereinbart	0 W
Norm-Heizlast	Φ_{HL}	7.359 W
spez. Werte	Φ_{HL/m^2}	36 W/m ²
	Φ_{HL/m^3}	10 W/m ³
WÄRMEVERLUSTKOEFFIZIENTEN		
Transmission	ΣH_T	208,0 W/K
Lüftung	ΣH_v	22,3 W/K
Summe	ΣH	230,3 W/K

Bild 57: Ergebnis Zusammenstellung Gebäude

6.3.3 Beispiel 3: Mit Außenwand-Luftdurchlässen (ALDs)

Im Beispielhaus erhalten die Küche, die Bäder und die WCs eine Abluftanlage. Die Außenluft strömt als mechanisch infiltrierter Luftvolumenstrom gezielt über korrekt dimensionierte Außenwand-Luftdurchlässe (ALD) in die Zuluft-räume Wohnen, Schlafen und Essen und über die sich im OG befindlichen Kinderzimmer und das Arbeitszimmer ein. Die Überströmung innerhalb des Gebäudes erfolgt über entsprechende Überström-Luftdurchlässe (ÜLD).