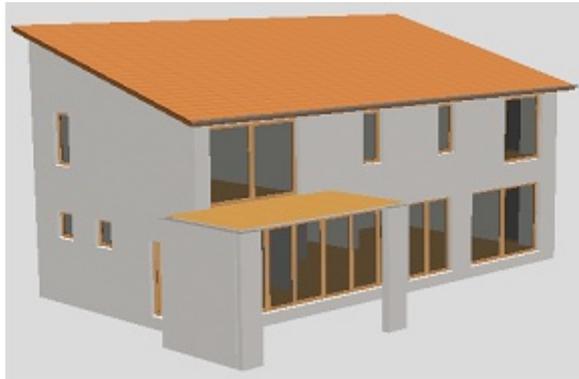


Heizlast

nach DIN EN 12831-1



Objekt	Musterhaus-Neubau
	Musterstraße 1 99423 Weimar
Aktenzeichen:	10/08/2022
Auftraggeber	
	Musterstraße 1 99423 Weimar
Berater	Peter Mustermann Muster & Co. KG Musterstraße 1 99423 Weimar
	https://www.envisys.de nur gültig mit Unterschrift



P. Mustermann

Weimar 09.12.2022

- Alle Räume mit Standard-Auslegungsinnentemperaturen rechnen (6.4 - a)
 - Innentemperatur nachfolgend raumweise festlegen (6.4 - b)
 - Innentemperatur für alle Räume um _____ K gegenüber Standardwert erhöhen (6.4 - c)
-
- Raumheizlasten ohne Aufheizzuschläge
 - Raumheizlasten aller Räume mit Aufheizzuschlägen berechnen¹
 - Aufheizzuschläge nachfolgend raumweise festlegen¹
-
- Maximum Aufheizzuschläge und erhöhte Innentemperaturen aller Räume in Gebäudeheizlast berücksichtigen¹

Nutzungseinheit: EFH

Lüftungszone:

1	2	3	4	5		6	7	8	9	10
Geschoss	Raum		Raumart	Innen- temperatur		Mindest-Außenluftwechsel	Aufheiz- zuschlag ¹		Aufheizzuschlag / erhöhte Raumtemperatur bei Gebäudeheizlast berücksichtigen ¹	
				Standardwert	ggf. abweichende Festlegung ²		für Raum vorsehen	spezifischer Wert ³		
	Nr (i)	Bezeichnung		$\theta_{int,stand,i}$ °C	$\theta_{int,ausleg,i}$	$n_{min,i}$ h ⁻¹	ja/nein	ϕ_{hu} W		ja/nein
0	EG 0 1	Entree	Flur	15,0	20,0	0,0	nein	-	nein	
0	EG 0 2	Essen/Wohnen	Wohnzimmer	20,0	-	0,2	ja	352	ja	
0	EG 0 2	HAR	Hausarbeitsraum	20,0	-	0,8	nein	-	nein	
0	EG 0 4	WC	WC	20,0	-	2,8	nein	-	nein	
1	OG 1 0	Ankleide	Flur	15,0	20,0	1,0	nein	-	nein	
1	OG 1 1	Bad	Bad	24,0	-	1,5	ja	86	ja	
1	OG 1 2	Flur	Flur	15,0	20,0	0,0	nein	-	nein	
1	OG 1 2	Schlafzimmer	Schlafzimmer	20,0	-	0,7	nein	-	nein	
1	OG 1 4	Zimmer	Kinderzimmer	20,0	-	0,5	ja	76	ja	
1	OG 1 5	Zimmer	Kinderzimmer	20,0	-	0,5	ja	105	ja	

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 9: (a) Berechnung nach vereinfachtem Ansatz 4.21 in Formblatt Z2 oder alternative individuelle Ermittlung/Festlegung.

Ort, Datum

Auftraggeber

Auftragnehmer

Projekt-Nr. / Bezeichnung Musterhaus-Neubau		Musterstraße 1 99423 Weimar			
ALLGEMEINE GEBÄUDEDATEN		Datum: 09.12.2022		Seite: G1	
GEOMETRIE					
Länge	l_{build}	15,26 m	Anzahl Geschosse	2 -	
Breite	b_{build}	7,57 m			
Höhe	h_{build}	6,86 m	Volumen	$V_{\text{e,build}}$	792,0 m ³
Grundfläche	A_{build}	115,5 m ²	Hüllfläche	$A_{\text{env,build}}$	546,1 m ²
WÄRMEBRÜCKENZUSCHLAG					
Kategorie B, Einhaltung der Planungsdet. nach DIN 4108 Bbl.2 oder gleichwertig		ΔU_{TB}	0,030 W/(m ² K)		
WÄRMESPEICHERKAPAZITÄT					
Wärmespeicherkapazität (aus externer Berechnung) c_{eff}		50,15 Wh/(m ³ K)	C_{eff}	39721 Wh/K	
Wärmeverlustkoeffizient ¹			H_{build}	181 W/K	
Zeitkonstante des Gebäudes			τ_{build}	219,9 h	
LÜFTUNG					
Luftdichtheitsprüfung: wird nach Fertigstellung durchgeführt		Anforderung an Luftdichtheit: hoch			
Kennwert Durchlässigkeit	Kategorie A	n_{50}	1,00 h ⁻¹	$q_{\text{env},50}$	2,00 m ³ (m ² h)
Anzahl der Fassaden					>1
Abschirmung (nur ausfüllen, wenn große Öffnungen berücksichtigt werden)					-
Mittlere Windgeschwindigkeit (nur ausfüllen, wenn große Öffnungen berücksichtigt werden)					- m/s
Hauptwindrichtung (nur ausfüllen, wenn große Öffnungen berücksichtigt werden)					-
AUßENTEMPERATUREN					
PLZ / Referenzort	99423 Weimar	Außentemperatur Referenzort		$\theta_{\text{e,ref}}$	10 °C
Referenzhöhe				h_{ref}	228 m
Standorthöhe				h_{build}	228 m
Temperaturanpassung Höhendifferenz				$\Delta\theta_{\text{h}}$	0 K
Auslegungsaußentemperatur am Gebäudestandort (Außenlufttemperatur)				$\Delta\theta_{\text{e},0}$	-9,9 °C
Temperaturanpassung Zeitkonstante				$\Delta\theta_{\text{e},\tau}$	2,7 K
Auslegungsaußentemperatur				θ_{e}	-12,6 °C
Jahresmittel Außentemperatur				$\theta_{\text{e,m}}$	9,5 °C
ERDREICH					
Tiefe der Bodenplatte ²	z	m	Grundwassertiefe	10 m	
Erdreichberührter Umfang ²	P	m	Faktor Grundwasser	f_{GW}	1,00 -
Charakteristisches Bodenplattenmaß ^{2,3}	B'	m	Faktor per. Schwankung	$f_{\theta,\text{ann}}$	1,45 -

1 Im Normalfall ist die Ermittlung des überschlägigen Wärmeverlustkoeffizienten gemäß 4.6.3 und 4.6.4 durchzuführen. Es darf jedoch ein extern berechneter Wert eingesetzt werden, z.B. aus einer vorangegangenen Berechnung eines Energieausweises. Siehe auch die Erläuterungen unter B.3.2.7 (Beispielrechnung).

2 Die Parameter z, P und B' können alternativ raumweise ermittelt werden.

3 Für Räume mit U-Boden > 0,5 W/m²K muss B' raumweise berechnet werden.

Projekt-Nr. / Bezeichnung Musterhaus-Neubau	Musterstraße 1 99423 Weimar
--	-----------------------------

Nutzungseinheit: EFH	Datum: 09.12.2022	Seite: Z1
----------------------	-------------------	-----------

ZONENDATEN

Höhe Erdreich bis Unterkante Zone h_z	0,00 m	Luftdichtheitsprüfung:	wird nach Fertigstellung durchgeführt
Zonenhöhe Δh_z	3,07 m	Anforderung an die Luftdichtheit:	hoch
Mittlere Höhe der Zone über Erdreich $h_{g,z}$	3,43 m	Anzahl der Fassaden	5 $f_{fac,z}$ 8 -
Volumen V_z	584,6 m ³	Hüllflächenbezogene Durchlässigkeit	$q_{env,50,z}$ 2,00 m ³ /(m ² h)
Hüllfläche $A_{env,z}$	609,2 m ²	Volumenstromfaktor	$f_{q,v,z}$ 0,03 -

VOLUMENSTRÖME

Zuluftvolumenstrom $q_{v,sup,z}$	157 m ³ /h	Auslegungsvolumenstrom ALD $q_{v,ATD,design,z}$	0 m ³ /h
Wirkungsgrad der WRG ¹ $\eta_{rec,z}$	95 %	Auslegungsdruckdifferenz $\Delta p_{ATD,design,z}$	4,00 Pa
Zulufttemperatur $\theta_{rec,z}$	15,5 °C	Druckexponent Leckagen $v_{leak,z}$	0,67 -
Abluftvolumenstrom $q_{v,exh,z}$	157 m ³ /h	Verbrennungs- oder ä. techn. Volumenstrom $q_{v,comb,z}$	0 m ³ /h

RAUMVERWALTUNG

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Geschoss	Raum		Innen-temperatur		Mindest-LW	Geometrie		Volumenströme					Temperatur Überström-volumenströme	Aufheizzuschlag Berechnung oder Eingabe φ_{hu} ²			
	Nr. (i)	Bezeichnung	$\theta_{int,stand,i}$	$\theta_{int,ausleg,i}$	$n_{min,i}$	$A_{min,i}$	V_i	$q_{v,sup,i}$	$q_{v,exh,i}$	$q_{v,ATD,i}$	$q_{v,comb,i}$	$q_{v,transfer,ij}$	$\theta_{trans,ij}$	t_{sb}	t_{hu}	n_{sb}	φ_{hu}
			°C		h ⁻¹	m ²	m ³	m ³ /h					°C	h	h	h ⁻¹	W/m ²
0	EG 0 1	Entree	20,0	20,0	0,0	13,4	37,4	0	0	0	0	221	21,0	6,0	2,0	0,1	0,0
0	EG 0 2	Essen/Wohnen	20,0	-	0,2	70,5	197,4	81	0	0	0	0	0,0	6,0	2,0	0,1	5,0
0	EG 0 2	HAR	20,0	-	0,8	7,4	20,8	9	0	0	0	47	20,0	6,0	2,0	0,1	0,0
0	EG 0 4	WC	20,0	-	2,8	5,0	13,9	0	39	0	0	94	20,0	6,0	2,0	0,1	0,0
1	OG 1 0	Ankleide	20,0	20,0	1,0	9,8	39,0	0	39	0	0	92	20,0	6,0	2,0	0,1	0,0
1	OG 1 4	Bad	24,0	-	1,5	17,2	51,9	0	79	0	0	159	20,0	6,0	2,0	0,1	5,0

1	OG 1 2	Flur	20,0	20,0	0,0	15,6	60,6	0	0	0	0	128	20,8	6,0	2,0	0,1	0,0
1	OG 1 2	Schlafzimmer	20,0	-	0,7	15,3	46,1	19	0	0	0	27	20,0	6,0	2,0	0,1	0,0
1	OG 1 1	Zimmer	20,0	-	0,5	15,2	57,8	24	0	0	0	2	20,0	6,0	2,0	0,1	5,0
1	OG 1 1	Zimmer	20,0	-	0,5	20,9	59,8	25	0	0	0	1	20,0	6,0	2,0	0,1	5,0

1 Wirkungsgrad der Wärmerückgewinnung bei Auslegungstemperatur; im Falle eines Bypasses bei tiefen Außentemperaturen gilt für die Heizlastberechnung $\eta_{WRG} = 0$.

2 Nur ausfüllen, wenn Aufheizzuschlag vereinbart ist; siehe auch Formblatt V.

Projekt-Nr. / Bezeichnung	Musterhaus-Neubau	Musterstraße 1 99423 Weimar
---------------------------	-------------------	-----------------------------

RAUMHEIZLAST DIN EN 12831	Datum: 09.12.2022	Seite: R-1
---------------------------	-------------------	------------

Nutzungseinheit: EFH
 Geschoss: 0 Bezeichnung: Entree

Auslegungsinntemperatur	$\theta_{int,stand,i}$ 15,0 °C	+ $\Delta\theta_{comf,i}$ 5,0 K	$\theta_{int,ausleg,i}$ 20,0 °C
-------------------------	--------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

Abmessungen		Mindestaußenluftwechsel	$n_{min,i}$ 5,9 h ⁻¹
Raumlänge	l_i 0,00 m	Mindestaußenluftvolumenstrom	$q_{v,min,i}$ 221 m ³ /h
Raubbreite	b_i 0,00 m	Mechanische Belüftung	
Raumfläche	$A_{NGF,i}$ 13,4 m ²	Zuluftvolumenstrom	$q_{v,sup,i}$ 0 m ³ /h
Geschosshöhe	$h_{G,i}$ 3,16 m	Temperatur	$\theta_{rec,z}$ 0,0 °C
Deckendicke	d_i 0,36 m	Abluftvolumenstrom	$q_{v,exh,i}$ 0 m ³ /h
Raumhöhe	h_i 2,80 m	Auslegungsvolumenstrom ALD	$q_{v,ADT,design,i}$ 0 m ³ /h
Raumvolumen	V_i 37,4 m ³	Überströmung aus Nachbarraum	
Raum-Hüllfläche	$A_{env,i}$ 51,7 m ²	Volumenstrom	$q_{v,trans,ij}$ 221 m ³ /h
Erdreich		Temperatur	$\theta_{transfer,ij}$ 21,0 °C
Tiefe unter Erdreich	z_i 0,00 m	Verbrennungs-/techn. Volumenstrom	$q_{v,comb,i}$ - m ³ /h
Bodenfläche	$A_{g,i}$ 0,0 m ²	Technischer Luftvolumenstrom	$q_{v,techn,i}$ 221 m ³ /h
exponierter Umfang	P_i 0,00 m	Außenluft große Öffnungen	$q_{v,open,i}$ - m ³ /h
char. Bodenplattenmaß	B'_i 4,08 m	Infiltration, ALD oder Mindestwert	$q_{v,env/min,i}$ 6 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	grenzt an	angrenzende Temperatur	Temperatur-anpassung	Bauteil U-Wert	Wärmebrücken-zuschlag	Korrigierter U-Wert	Standard-Transmissions-Wärmeverlust
-	-	-	b_k	l/h_k	$A_{brutto,k}$	$A_{abzug,k}$	A_k	-	$\theta_{x,k}$	$f_{ix,k}$	U	$\Delta U_{TB,k}$	$U_{c,equiv,k}$	$\Phi_{T,k}$
			m		m ²				°C	-	W/m ² K			W
	FB	1	0,00	0,00	4,0		4,0	ij	24,0	-0,13	0,566	-	0,566	-9
	FB	1	0,00	0,00	16,7		16,7	g		0,35	0,116	0,030	0,139	35
	FB	1	0,00	0,00	19,3		19,3	ij	20,0	0,00	0,566	-	0,566	0
N	IW	1	0,00	0,00	3,9	1,8	2,1	ij	20,0	0,00	1,639	-	1,639	0
O	IW	1	0,00	0,00	11,2		11,2	ij	20,0	0,00	1,639	-	1,639	0
W	IW	1	0,00	0,00	8,6	1,8	6,8	ij	20,0	0,00	1,639	-	1,639	0
N	IT	1	0,88	2,01	1,8		1,8	ij	20,0	0,00	2,000	-	2,000	0
W	IT	1	0,88	2,01	1,8		1,8	ij	20,0	0,00	2,000	-	2,000	0
S	AF	1	2,01	2,38	4,8		4,8	e		1,00	0,755	0,030	0,785	114
S	AW	1	0,00	0,00	16,4	7,8	8,6	e		1,00	0,142	0,030	0,172	45
S	AF	1	1,25	2,38	3,0		3,0	e		1,00	0,755	0,030	0,785	71
W	AW	1	0,00	0,00	7,7	3,2	4,6	e		1,00	0,142	0,030	0,172	24
W	AT	1	1,50	2,10	3,2		3,2	e		1,00	0,795	0,030	0,825	79

Σ Standard-Transmissionswärmeverlust	$\Phi_{T,stand,i}$	360 W
---	--------------------	--------------

Lüftungswärmeverluste durch		
Außenluftvolumenstrom (Infiltration, ALD oder Mindestwert)	$\Phi_{V,env/min,i}$	69 W
Zuluftvolumenstrom	$\Phi_{V,sup,i}$	0 W
Volumenstrom Überströmung	$\Phi_{V,transfer,i}$	-75 W

Σ Standard-Lüftungswärmeverlust	$\Phi_{V,stand,i}$	-6 W
--	--------------------	-------------

Standardheizlast	$\Phi_{v,transfer,i}$	354 W
Zuschlag erhöhte Auslegungsinntemperatur	$\Delta\Phi_{comf,i}$	W
Zuschlag Aufheizleistung	$\Phi_{hu,i}$	0 W
	$\max(\Delta\Phi_{comf,i}, \Phi_{hu,i})$	0 W

NORMHEIZLAST	26,5 W/m²	8,4 W/m³	$\Phi_{HL,i}$	354 W
---------------------	-----------------------------	----------------------------	---------------	--------------

Nutzungseinheit: EFH
 Geschoss: 0 Bezeichnung: Essen/Wohnen

Auslegungsinntemperatur $\theta_{int,stand,i}$ 20,0 °C + $\Delta\theta_{comf,i}$ 0,0 K $\theta_{int,ausleg,i}$ 20,0 °C

Abmessungen		Mindestaußenluftwechsel		$n_{min,i}$	<u>0,4</u> h ⁻¹
Raumlänge	l_i <u>0,00</u> m	Mindestaußenluftvolumenstrom	$q_{v,min,i}$	<u>81</u> m ³ /h	
Raubbreite	b_i <u>0,00</u> m	Mechanische Belüftung			
Raumfläche	$A_{NGF,i}$ <u>70,5</u> m ²	Zuluftvolumenstrom	$q_{v,sup,i}$	<u>81</u> m ³ /h	
Geschosshöhe	$h_{G,i}$ <u>3,16</u> m	Temperatur	$\theta_{rec,z}$	<u>15,5</u> °C	
Deckendicke	d_i <u>0,36</u> m	Abluftvolumenstrom	$q_{v,exh,i}$	<u>0</u> m ³ /h	
Raumhöhe	h_i <u>2,80</u> m	Auslegungsvolumenstrom ALD	$q_{v,ADT,design,i}$	<u>0</u> m ³ /h	
Raumvolumen	V_i <u>197,4</u> m ³	Überströmung aus Nachbarraum			
Raum-Hüllfläche	$A_{env,i}$ <u>210,2</u> m ²	Volumenstrom	$q_{v,trans,ij}$	<u>0</u> m ³ /h	
Erdreich		Temperatur	$\theta_{transfer,ij}$	<u>0,0</u> °C	
Tiefe unter Erdreich	z_i <u>0,00</u> m	Verbrennungs-/techn. Volumenstrom	$q_{v,comb,i}$	<u>-</u> m ³ /h	
Bodenfläche	$A_{g,i}$ <u>0,0</u> m ²	Technischer Luftvolumenstrom	$q_{v,techn,i}$	<u>81</u> m ³ /h	
exponierter Umfang	P_i <u>0,00</u> m	Außenluft große Öffnungen	$q_{v,open,i}$	<u>-</u> m ³ /h	
char. Bodenplattenmaß	B'_i <u>9,07</u> m	Infiltration, ALD oder Mindestwert	$q_{v,env/min,i}$	<u>25</u> 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	grenzt an	angrenzende	Temperatur-	Bauteil U-Wert	Wärmebrücken-	Korrigierter	Standard-			
									Temperatur	anpassung					Wärmebrücken-	U-Wert	Transmissions-
									Temperatur	anpassung					Wärmebrücken-	U-Wert	Transmissions-
-	-	-	b_k	l/h_k	$A_{brutto,k}$	$A_{abzug,k}$	A_k	-	$\theta_{x,k}$	$f_{ix,k}$	U	$\Delta U_{TB,k}$	$U_{c,equiv,k}$	$\Phi_{T,k}$			
			m		m ²				°C	-	W/m ² K			W			
	FB	1	0,00	0,00	15,9		15,9	ij	24,0	-0,13	0,566	-	0,566	-36			
	FB	1	0,00	0,00	3,0		3,0	ij	20,0	0,00	0,566	-	0,566	0			
	FB	1	0,00	0,00	18,9		18,9	ij	20,0	0,00	0,566	-	0,566	0			
	FB	1	0,00	0,00	82,2		82,2	g		0,34	0,116	0,030	0,121	152			
	FB	1	0,00	0,00	25,5		25,5	ij	20,0	0,00	0,566	-	0,566	0			
	FB	1	0,00	0,00	18,9		18,9	ij	20,0	0,00	0,566	-	0,566	0			
N	AF	1	1,95	2,38	4,7		4,7	e		1,00	0,745	0,030	0,775	110			
O	IW	1	0,00	0,00	9,4		9,4	ij	20,0	0,00	1,639	-	1,639	0			
O	IW	1	0,00	0,00	11,2		11,2	ij	20,0	0,00	1,639	-	1,639	0			
N	AW	1	0,00	0,00	39,4	4,7	34,7	e		1,00	0,142	0,030	0,172	183			
O	AW	1	0,00	0,00	25,7	1,9	23,8	e		1,00	0,142	0,030	0,172	125			
O	AF	1	0,80	2,38	1,9		1,9	e		1,00	0,745	0,030	0,775	45			
S	AF	1	0,98	2,38	2,3		2,3	e		1,00	0,755	0,030	0,785	56			
S	AW	1	0,00	0,00	0,0	20,8	-20,8	e		1,00	0,142	0,030	0,172	78			
S	AF	1	2,01	2,38	4,8		4,8	e		1,00	0,755	0,030	0,785	115			
S	AF	1	3,50	2,38	8,4		8,4	e		1,00	0,755	0,030	0,785	201			
S	AF	1	2,24	2,38	5,3		5,3	e		1,00	0,755	0,030	0,785	128			

Σ Standard-Transmissionswärmeverlust		$\Phi_{T,stand,i}$	<u>1157 W</u>
Lüftungswärmeverluste durch			
Außenluftvolumenstrom (Infiltration, ALD oder Mindestwert)		$\Phi_{V,env/min,i}$	<u>282 W</u>
Zuluftvolumenstrom		$\Phi_{V,sup,i}$	<u>124 W</u>
Volumenstrom Überströmung		$\Phi_{V,transfer,i}$	<u>0 W</u>
Σ Standard-Lüftungswärmeverlust		$\Phi_{V,stand,i}$	<u>405 W</u>
Standardheizlast		$\Phi_{v,transfer,i}$	<u>1563 W</u>
Zuschlag erhöhte Auslegungssinnentemperatur	$\Delta\Phi_{comf,i}$	<u> </u> W	
Zuschlag Aufheizleistung	$\Phi_{hu,i}$	<u>352</u> W	$\max(\Delta\Phi_{comf,i}, \Phi_{hu,i})$
			<u>352 W</u>
NORMHEIZLAST	<u>27,2 W/m²</u>	<u>8,6 W/m³</u>	$\Phi_{HL,i}$ <u>1915 W</u>

Projekt-Nr. / Bezeichnung Musterhaus-Neubau						Musterstraße 1 99423 Weimar								
RAUMHEIZLAST DIN EN 12831						Datum: 09.12.2022						Seite: R-1		
Nutzungseinheit: EFH														
Geschoss: 0						Bezeichnung: HAR								
Auslegungsinnentemperatur $\theta_{int,stand,i}$ <u>20,0</u> °C + $\Delta\theta_{comf,i}$ <u>0,0</u> K $\theta_{int,ausleg,i}$ <u>20,0</u> °C														
Abmessungen			Mindestaußenluftwechsel						$n_{min,i}$ <u>2,6</u> h ⁻¹					
Raumlänge	l_i	<u>0,00</u> m	Mindestaußenluftvolumenstrom						$q_{v,min,i}$ <u>55</u> m ³ /h					
Raubbreite	b_i	<u>0,00</u> m	Mechanische Belüftung											
Raumfläche	$A_{NGF,i}$	<u>7,4</u> m ²	Zuluftvolumenstrom						$q_{v,sup,i}$ <u>9</u> m ³ /h					
Geschosshöhe	$h_{G,i}$	<u>3,16</u> m	Temperatur						$\theta_{rec,z}$ <u>15,5</u> °C					
Deckendicke	d_i	<u>0,36</u> m	Abluftvolumenstrom						$q_{v,exh,i}$ <u>0</u> m ³ /h					
Raumhöhe	h_i	<u>2,80</u> m	Auslegungsvolumenstrom ALD						$q_{v,ADT,design,i}$ <u>0</u> m ³ /h					
Raumvolumen	V_i	<u>20,8</u> m ³	Überströmung aus Nachbarraum											
Raum-Hüllfläche	$A_{env,i}$	<u>32,7</u> m ²	Volumenstrom						$q_{v,trans,ij}$ <u>47</u> m ³ /h					
Erdreich			Temperatur						$\theta_{transfer,ij}$ <u>20,0</u> °C					
Tiefe unter Erdreich	z_i	<u>0,00</u> m	Verbrennungs-/techn. Volumenstrom						$q_{v,comb,i}$ <u>-</u> m ³ /h					
Bodenfläche	$A_{g,i}$	<u>0,0</u> m ²	Technischer Luftvolumenstrom						$q_{v,techn,i}$ <u>55</u> m ³ /h					
exponierter Umfang	P_i	<u>0,00</u> m	Außenluft große Öffnungen						$q_{v,open,i}$ <u>-</u> m ³ /h					
char. Bodenplattenmaß	B'_i	<u>3,19</u> m	Infiltration, ALD oder Mindestwert						$q_{v,env/min,i}$ <u>4</u> 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	grenzt an	angrenzende Temperatur	Temperatur-anpassung	Bauteil U-Wert	Wärmebrücken-zuschlag	Korrigierter U-Wert	Standard-Transmissions-Wärmeverlust
-	-	-	b_k	l/h_k	$A_{brutto,k}$	$A_{abzug,k}$	A_k	-	$\theta_{x,k}$	$f_{ix,k}$	U	$\Delta U_{TB,k}$	$U_{c,equiv,k}$	$\Phi_{T,k}$
			m		m ²				°C	-	W/m ² K			W
	FB	1	0,00	0,00	10,2		10,2	ij	20,0	0,00	0,566	-	0,566	0
	FB	1	0,00	0,00	10,2		10,2	g		0,34	0,116	0,030	0,143	22
N	AW	1	0,00	0,00	12,5		12,5	e		1,00	0,142	0,030	0,172	66
N	IW	1	0,00	0,00	3,9	1,8	2,1	ij	20,0	0,00	1,639	-	1,639	0
N	IW	1	0,00	0,00	8,6		8,6	ij	20,0	0,00	1,639	-	1,639	0
O	IW	1	0,00	0,00	9,4		9,4	ij	20,0	0,00	1,639	-	1,639	0
N	IT	1	0,88	2,01	1,8		1,8	ij	20,0	0,00	2,000	-	2,000	0
W	AW	1	0,00	0,00	9,4	0,6	8,8	e		1,00	0,142	0,030	0,172	46
W	AF	1	0,80	0,80	0,6		0,6	e		1,00	0,745	0,030	0,775	15
Σ Standard-Transmissionswärmeverlust												$\Phi_{T,stand,i}$ <u>149</u> W		
Lüftungswärmeverluste durch														
Außenluftvolumenstrom (Infiltration, ALD oder Mindestwert)												$\Phi_{V,env/min,i}$ <u>44</u> W		
Zuluftvolumenstrom												$\Phi_{V,sup,i}$ <u>13</u> W		
Volumenstrom Überströmung												$\Phi_{V,transfer,i}$ <u>0</u> W		
Σ Standard-Lüftungswärmeverlust												$\Phi_{V,stand,i}$ <u>57</u> W		
Standardheizlast												$\Phi_{v,transfer,i}$ <u>206</u> W		
Zuschlag erhöhte Auslegungsinnentemperatur $\Delta\Phi_{comf,i}$ <u> </u> W														
Zuschlag Aufheizleistung <u> </u> W/m ² $\Phi_{hu,i}$ <u>0</u> W												$\max(\Delta\Phi_{comf,i}, \Phi_{hu,i})$ <u>0</u> W		
NORMHEIZLAST												$\Phi_{HL,i}$ <u>206</u> W		
					<u>27,7</u> W/m ²			<u>8,8</u> W/m ³						

Projekt-Nr. / Bezeichnung Musterhaus-Neubau					Musterstraße 1 99423 Weimar									
RAUMHEIZLAST DIN EN 12831					Datum: 09.12.2022					Seite: R-1				
Nutzungseinheit: EFH														
Geschoss: 0					Bezeichnung: WC									
Auslegungsinnentemperatur $\theta_{int,stand,i}$ <u>20,0</u> °C + $\Delta\theta_{comf,i}$ <u>0,0</u> K $\theta_{int,ausleg,i}$ <u>20,0</u> °C														
Abmessungen					Mindestaußenluftwechsel					$n_{min,i}$ <u>2,8</u> h ⁻¹				
Raumlänge		l_i	<u>0,00</u> m		Mindestaußenluftvolumenstrom		$q_{v,min,i}$			<u>39</u> m ³ /h				
Raumbreite		b_i	<u>0,00</u> m		Mechanische Belüftung									
Raumfläche		$A_{NGF,i}$	<u>5,0</u> m ²		Zuluftvolumenstrom		$q_{v,sup,i}$			<u>0</u> m ³ /h				
Geschosshöhe		$h_{G,i}$	<u>3,16</u> m		Temperatur		$\theta_{rec,z}$			<u>0,0</u> °C				
Deckendicke		d_i	<u>0,36</u> m		Abluftvolumenstrom		$q_{v,exh,i}$			<u>0</u> m ³ /h				
Raumhöhe		h_i	<u>2,80</u> m		Auslegungsvolumenstrom ALD					$q_{v,ADT,design,i}$ <u>0</u> m ³ /h				
Raumvolumen		V_i	<u>13,9</u> m ³		Überströmung aus Nachbarraum									
Raum-Hüllfläche		$A_{env,i}$	<u>15,7</u> m ²		Volumenstrom		$q_{v,trans,ij}$			<u>94</u> m ³ /h				
Erdreich					Temperatur					$\theta_{transfer,ij}$ <u>20,0</u> °C				
Tiefe unter Erdreich		z_i	<u>0,00</u> m		Verbrennungs-/techn. Volumenstrom					$q_{v,comb,i}$ <u>-</u> m ³ /h				
Bodenfläche		$A_{g,i}$	<u>0,0</u> m ²		Technischer Luftvolumenstrom					$q_{v,techn,i}$ <u>94</u> m ³ /h				
exponierter Umfang		P_i	<u>0,00</u> m		Außenluft große Öffnungen					$q_{v,open,i}$ <u>-</u> m ³ /h				
char. Bodenplattenmaß		B'_i	<u>2,53</u> m		Infiltration, ALD oder Mindestwert					$q_{v,env/min,i}$ <u>2</u> 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	grenzt an	angrenzende Temperatur	Temperatur-anpassung	Bauteil U-Wert	Wärmebrücken-zuschlag	Korrigierter U-Wert	Standard-Transmissions-Wärmeverlust
-	-	-	b_k	l/h_k	$A_{brutto,k}$	$A_{abzug,k}$	A_k	-	$\theta_{x,k}$	$f_{ix,k}$	U	$\Delta U_{TB,k}$	$U_{c,equiv,k}$	$\Phi_{T,k}$
			m		m ²				°C	-	W/m ² K			W
N	FB	1	0,00	0,00	6,4		6,4	g		0,37	0,116	0,030	0,146	14
W	IW	1	0,00	0,00	8,6		8,6	ij	20,0	0,00	1,639	-	1,639	0
W	IW	1	0,00	0,00	8,6	1,8	6,8	ij	20,0	0,00	1,639	-	1,639	0
W	IT	1	0,88	2,01	1,8		1,8	ij	20,0	0,00	2,000	-	2,000	0
W	AW	1	0,00	0,00	8,6	0,6	8,0	e		1,00	0,142	0,030	0,172	39
W	AF	1	0,80	0,80	0,6		0,6	e		1,00	0,745	0,030	0,775	14
Σ Standard-Transmissionswärmeverlust												$\Phi_{T,stand,i}$ <u>68</u> W		
Lüftungswärmeverluste durch														
Außenluftvolumenstrom (Infiltration, ALD oder Mindestwert)												$\Phi_{V,env/min,i}$ <u>21</u> W		
Zuluftvolumenstrom												$\Phi_{V,sup,i}$ <u>0</u> W		
Volumenstrom Überströmung												$\Phi_{V,transfer,i}$ <u>0</u> W		
Σ Standard-Lüftungswärmeverlust												$\Phi_{V,stand,i}$ <u>21</u> W		
Standardheizlast												$\Phi_{v,transfer,i}$ <u>89</u> W		
Zuschlag erhöhte Auslegungsinnentemperatur $\Delta\Phi_{comf,i}$ _____ W														
Zuschlag Aufheizleistung _____ W/m ² $\Phi_{hu,i}$ <u>0</u> W $\max(\Delta\Phi_{comf,i}, \Phi_{hu,i})$ _____ W														
NORMHEIZLAST					<u>17,8</u> W/m ²					<u>5,7</u> W/m ³				
												$\Phi_{HL,i}$ <u>89</u> W		

Nutzungseinheit: EFH
 Geschoss: 1 Bezeichnung: Ankleide

Auslegungsinntemperatur $\theta_{int,stand,i}$ 15,0 °C + $\Delta\theta_{comf,i}$ 5,0 K $\theta_{int,ausleg,i}$ 20,0 °C

Abmessungen		Mindestaußenluftwechsel		$n_{min,i}$	<u>1,0</u> h ⁻¹
Raumlänge	l_i <u>0,00</u> m	Mindestaußenluftvolumenstrom	$q_{v,min,i}$	<u>39</u> m ³ /h	
Raubbreite	b_i <u>0,00</u> m	Mechanische Belüftung			
Raumfläche	$A_{NGF,i}$ <u>9,8</u> m ²	Zuluftvolumenstrom	$q_{v,sup,i}$	<u>0</u> m ³ /h	
Geschosshöhe	$h_{G,i}$ <u>4,33</u> m	Temperatur	$\theta_{rec,z}$	<u>0,0</u> °C	
Deckendicke	d_i <u>0,36</u> m	Abluftvolumenstrom	$q_{v,exh,i}$	<u>0</u> m ³ /h	
Raumhöhe	h_i <u>3,97</u> m	Auslegungsvolumenstrom ALD	$q_{v,ADT,design,i}$	<u>0</u> m ³ /h	
Raumvolumen	V_i <u>39,0</u> m ³	Überströmung aus Nachbarraum			
Raum-Hüllfläche	$A_{env,i}$ <u>47,4</u> m ²	Volumenstrom	$q_{v,trans,ij}$	<u>92</u> m ³ /h	
Erdreich		Temperatur	$\theta_{transfer,ij}$	<u>20,0</u> °C	
Tiefe unter Erdreich	z_i <u>0,00</u> m	Verbrennungs-/techn. Volumenstrom	$q_{v,comb,i}$	<u>-</u> m ³ /h	
Bodenfläche	$A_{g,i}$ <u>0,0</u> m ²	Technischer Luftvolumenstrom	$q_{v,techn,i}$	<u>92</u> m ³ /h	
exponierter Umfang	P_i <u>0,00</u> m	Außenluft große Öffnungen	$q_{v,open,i}$	<u>-</u> m ³ /h	
char. Bodenplattenmaß	B'_i <u>3,62</u> m	Infiltration, ALD oder Mindestwert	$q_{v,env/min,i}$	<u>6</u> 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	grenzt an	angrenzende Temperatur	Temperatur-anpassung	Bauteil U-Wert	Wärmebrücken-zuschlag	Korrigierter U-Wert	Standard-Transmissions-Wärmeverlust
									$\theta_{x,k}$	$f_{ix,k}$				
-	-	-	b_k	l/h_k	$A_{brutto,k}$	$A_{abzug,k}$	A_k	-	°C	-	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K	W
			m		m ²							W/m ² K		
	FB	1	0,00	0,00	3,0		3,0	ij	20,0	0,00	0,566	-	0,566	0
	FB	1	0,00	0,00	10,2		10,2	ij	20,0	0,00	0,566	-	0,566	0
N	IW	1	0,00	0,00	2,9		2,9	ij	24,0	-0,14	1,639	-	1,639	-19
N	AW	1	0,00	0,00	21,2		21,2	e		1,00	0,142	0,030	0,172	105
N	IW	1	0,00	0,00	14,8	1,8	13,1	ij	20,0	0,00	1,639	-	1,639	0
W	IW	1	0,00	0,00	11,4	1,8	9,6	ij	20,0	0,00	1,639	-	1,639	0
	DA	1	0,00	0,00	3,1		3,1	e		1,00	0,102	0,030	0,132	12
	DA	1	0,00	0,00	10,5		10,5	e		1,00	0,102	0,030	0,132	40
N	IT	1	0,88	2,01	1,8		1,8	ij	20,0	0,00	2,000	-	2,000	0
W	IT	1	0,88	2,01	1,8		1,8	ij	20,0	0,00	2,000	-	2,000	0
W	AW	1	0,00	0,00	11,4	1,2	10,1	e		1,00	0,142	0,030	0,172	50
W	AF	1	0,80	1,54	1,2		1,2	e		1,00	0,745	0,030	0,775	28

Σ Standard-Transmissionswärmeverlust $\Phi_{T,stand,i}$ 216 W

Lüftungswärmeverluste durch

Außenluftvolumenstrom (Infiltration, ALD oder Mindestwert)	$\Phi_{V,env/min,i}$	<u>64</u> W
Zuluftvolumenstrom	$\Phi_{V,sup,i}$	<u>0</u> W
Volumenstrom Überströmung	$\Phi_{V,transfer,i}$	<u>0</u> W

Σ Standard-Lüftungswärmeverlust $\Phi_{V,stand,i}$ 64 W

Standardheizlast $\Phi_{v,transfer,i}$ 280 W

Zuschlag erhöhte Auslegungsinntemperatur	$\Delta\Phi_{comf,i}$	<u> </u> W
Zuschlag Aufheizleistung	$\Phi_{hu,i}$	<u>0</u> W
		$\max(\Delta\Phi_{comf,i}, \Phi_{hu,i})$

NORMHEIZLAST 28,5 W/m² 6,6 W/m³ $\Phi_{HL,i}$ 280 W

Nutzungseinheit: EFH
 Geschoss: 1 Bezeichnung: Bad

Auslegungsinntemperatur $\theta_{int,stand,i}$ 24,0 °C + $\Delta\theta_{comf,i}$ 0,0 K $\theta_{int,ausleg,i}$ 24,0 °C

Abmessungen		Mindestaußenluftwechsel		$n_{min,i}$	<u>1,5</u> h ⁻¹
Raumlänge	l_i <u>0,00</u> m	Mindestaußenluftvolumenstrom	$q_{v,min,i}$	<u>79</u> m ³ /h	
Raubbreite	b_i <u>0,00</u> m	Mechanische Belüftung			
Raumfläche	$A_{NGF,i}$ <u>17,2</u> m ²	Zuluftvolumenstrom	$q_{v,sup,i}$	<u>0</u> m ³ /h	
Geschosshöhe	$h_{G,i}$ <u>3,38</u> m	Temperatur	$\theta_{rec,z}$	<u>0,0</u> °C	
Deckendicke	d_i <u>0,36</u> m	Abluftvolumenstrom	$q_{v,exh,i}$	<u>0</u> m ³ /h	
Raumhöhe	h_i <u>3,02</u> m	Auslegungsvolumenstrom ALD	$q_{v,ADT,design,i}$	<u>0</u> m ³ /h	
Raumvolumen	V_i <u>51,9</u> m ³	Überströmung aus Nachbarraum			
Raum-Hüllfläche	$A_{env,i}$ <u>30,0</u> m ²	Volumenstrom	$q_{v,trans,ij}$	<u>159</u> m ³ /h	
Erdreich		Temperatur	$\theta_{transfer,ij}$	<u>20,0</u> °C	
Tiefe unter Erdreich	z_i <u>0,00</u> m	Verbrennungs-/techn. Volumenstrom	$q_{v,comb,i}$	<u>-</u> m ³ /h	
Bodenfläche	$A_{g,i}$ <u>0,0</u> m ²	Technischer Luftvolumenstrom	$q_{v,techn,i}$	<u>159</u> m ³ /h	
exponierter Umfang	P_i <u>0,00</u> m	Außenluft große Öffnungen	$q_{v,open,i}$	<u>-</u> m ³ /h	
char. Bodenplattenmaß	B'_i <u>4,46</u> m	Infiltration, ALD oder Mindestwert	$q_{v,env/min,i}$	<u>4</u> 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	grenzt an	angrenzende	Temperatur-	Bauteil U-Wert	Wärmebrücken-	Korrigierter	Standard-
									Temperatur	anpassung				
-	-	-	b_k	l/h_k	$A_{brutto,k}$	$A_{abzug,k}$	A_k	-	$\theta_{x,k}$	$f_{ix,k}$	U	$\Delta U_{TB,k}$	$U_{c,equiv,k}$	$\Phi_{T,k}$
			m		m ²				°C	-	W/m ² K			W
	FB	1	0,00	0,00	15,9		15,9	ij	20,0	0,12	0,566	-	0,566	36
	FB	1	0,00	0,00	4,0		4,0	ij	20,0	0,12	0,566	-	0,566	9
S	IW	1	0,00	0,00	12,6		12,6	ij	20,0	0,12	1,639	-	1,639	83
W	IW	1	0,00	0,00	4,4	1,8	2,6	ij	20,0	0,12	1,639	-	1,639	17
W	IW	1	0,00	0,00	10,4		10,4	ij	20,0	0,12	1,639	-	1,639	69
O	IW	1	0,00	0,00	14,8		14,8	ij	20,0	0,12	1,639	-	1,639	97
N	IW	1	0,00	0,00	2,9		2,9	ij	20,0	0,12	1,639	-	1,639	19
	DA	1	0,00	0,00	4,1		4,1	e		1,00	0,102	0,030	0,132	18
W	IT	1	0,88	2,01	1,8		1,8	ij	20,0	0,12	2,000	-	2,000	14
	DA	1	0,00	0,00	16,5		16,5	e		1,00	0,102	0,030	0,132	71
S	AW	1	0,00	0,00	8,1	1,2	6,9	e		1,00	0,142	0,030	0,172	39
S	AF	1	0,80	1,54	1,2		1,2	e		1,00	0,745	0,030	0,775	31

Σ Standard-Transmissionswärmeverlust $\Phi_{T,stand,i}$ 502 W

Lüftungswärmeverluste durch

Außenluftvolumenstrom (Infiltration, ALD oder Mindestwert)	$\Phi_{V,env/min,i}$	<u>45</u> W
Zuluftvolumenstrom	$\Phi_{V,sup,i}$	<u>0</u> W
Volumenstrom Überströmung	$\Phi_{V,transfer,i}$	<u>217</u> W

Σ Standard-Lüftungswärmeverlust $\Phi_{V,stand,i}$ 262 W

Standardheizlast $\Phi_{v,transfer,i}$ 764 W

Zuschlag erhöhte Auslegungsinntemperatur	$\Delta\Phi_{comf,i}$	<u> </u> W
Zuschlag Aufheizleistung	$\Phi_{hu,i}$	<u>86</u> W
		$\max(\Delta\Phi_{comf,i}, \Phi_{hu,i})$
		<u>86</u> W

NORMHEIZLAST 49,5 W/m² 14,7 W/m³ $\Phi_{HL,i}$ 850 W

Projekt-Nr. / Bezeichnung	Musterhaus-Neubau	Musterstraße 1 99423 Weimar
---------------------------	-------------------	-----------------------------

RAUMHEIZLAST DIN EN 12831	Datum: 09.12.2022	Seite: R-1
---------------------------	-------------------	------------

Nutzungseinheit: EFH
 Geschoss: 1 Bezeichnung: Flur

Auslegungsinntemperatur	$\theta_{int,stand,i}$ 15,0 °C	+ $\Delta\theta_{comf,i}$ 5,0 K	$\theta_{int,ausleg,i}$ 20,0 °C
-------------------------	--------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

Abmessungen		Mindestaußenluftwechsel	$n_{min,i}$ 2,1 h ⁻¹
Raumlänge	l_i 0,00 m	Mindestaußenluftvolumenstrom	$q_{v,min,i}$ 128 m ³ /h
Raubbreite	b_i 0,00 m	Mechanische Belüftung	
Raumfläche	$A_{NGF,i}$ 15,6 m ²	Zuluftvolumenstrom	$q_{v,sup,i}$ 0 m ³ /h
Geschosshöhe	$h_{G,i}$ 4,24 m	Temperatur	$\theta_{rec,z}$ 0,0 °C
Deckendicke	d_i 0,36 m	Abluftvolumenstrom	$q_{v,exh,i}$ 0 m ³ /h
Raumhöhe	h_i 3,88 m	Auslegungsvolumenstrom ALD	$q_{v,ADT,design,i}$ 0 m ³ /h
Raumvolumen	V_i 60,6 m ³	Überströmung aus Nachbarraum	
Raum-Hüllfläche	$A_{env,i}$ 48,5 m ²	Volumenstrom	$q_{v,trans,ij}$ 128 m ³ /h
Erdreich		Temperatur	$\theta_{transfer,ij}$ 20,8 °C
Tiefe unter Erdreich	z_i 0,00 m	Verbrennungs-/techn. Volumenstrom	$q_{v,comb,i}$ - m ³ /h
Bodenfläche	$A_{g,i}$ 0,0 m ²	Technischer Luftvolumenstrom	$q_{v,techn,i}$ 128 m ³ /h
exponierter Umfang	P_i 0,00 m	Außenluft große Öffnungen	$q_{v,open,i}$ - m ³ /h
char. Bodenplattenmaß	B'_i 4,35 m	Infiltration, ALD oder Mindestwert	$q_{v,env/min,i}$ 6 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	grenzt an	angrenzende Temperatur	Temperatur-anpassung	Bauteil U-Wert	Wärmebrücken-zuschlag	Korrigierter U-Wert	Standard-Transmissions-Wärmeverlust
-	-	-	b_k	l/h_k	$A_{brutto,k}$	$A_{abzug,k}$	A_k	-	$\theta_{x,k}$	$f_{ix,k}$	U	$\Delta U_{TB,k}$	$U_{c,equiv,k}$	$\Phi_{T,k}$
			m		m ²				°C	-	W/m ² K			W
	FB	1	0,00	0,00	18,9		18,9	ij	20,0	0,00	0,566	-	0,566	0
W	IW	1	0,00	0,00	4,4	1,8	2,6	ij	24,0	-0,14	1,639	-	1,639	-17
S	IW	1	0,00	0,00	12,6		12,6	ij	24,0	-0,14	1,639	-	1,639	-83
N	IW	1	0,00	0,00	8,1	1,8	6,4	ij	20,0	0,00	1,639	-	1,639	0
W	IW	1	0,00	0,00	15,7	1,8	14,0	ij	20,0	0,00	1,639	-	1,639	0
N	AW	1	0,00	0,00	25,8	3,1	22,7	e		1,00	0,142	0,030	0,172	112
N	AF	2	1,95	0,80	1,6		1,6	e		1,00	0,745	0,030	0,775	69
W	IW	1	0,00	0,00	11,4	1,8	9,6	ij	20,0	0,00	1,639	-	1,639	0
W	IT	1	0,88	2,01	1,8		1,8	ij	20,0	0,00	2,000	-	2,000	0
N	IT	1	0,88	2,01	1,8		1,8	ij	20,0	0,00	2,000	-	2,000	0
W	IT	1	0,88	2,01	1,8		1,8	ij	24,0	-0,14	2,000	-	2,000	-14
	DA	1	0,00	0,00	19,6		19,6	e		1,00	0,102	0,030	0,132	74
W	IT	1	0,88	2,01	1,8		1,8	ij	20,0	0,00	2,000	-	2,000	0

Σ Standard-Transmissionswärmeverlust	$\Phi_{T,stand,i}$ 141 W
---	--------------------------

Lüftungswärmeverluste durch	
Außenluftvolumenstrom (Infiltration, ALD oder Mindestwert)	$\Phi_{V,env/min,i}$ 65 W
Zuluftvolumenstrom	$\Phi_{V,sup,i}$ 0 W
Volumenstrom Überströmung	$\Phi_{V,transfer,i}$ -35 W

Σ Standard-Lüftungswärmeverlust	$\Phi_{V,stand,i}$ 30 W
--	-------------------------

Standardheizlast	$\Phi_{v,transfer,i}$ 171 W
Zuschlag erhöhte Auslegungsinntemperatur $\Delta\Phi_{comf,i}$	W
Zuschlag Aufheizleistung $\Phi_{hu,i}$	0 W
	$\max(\Delta\Phi_{comf,i}, \Phi_{hu,i})$ 0 W

NORMHEIZLAST	11,0 W/m ²	2,6 W/m ³	$\Phi_{HL,i}$ 171 W
---------------------	-----------------------	----------------------	---------------------

Projekt-Nr. / Bezeichnung Musterhaus-Neubau						Musterstraße 1 99423 Weimar								
RAUMHEIZLAST DIN EN 12831						Datum: 09.12.2022						Seite: R-1		
Nutzungseinheit: EFH														
Geschoss: 1						Bezeichnung: Schlafzimmer								
Auslegungsinnentemperatur $\theta_{int,stand,i}$ <u>20,0</u> °C + $\Delta\theta_{comf,i}$ <u>0,0</u> K $\theta_{int,ausleg,i}$ <u>20,0</u> °C														
Abmessungen			Mindestaußenluftwechsel						$n_{min,i}$ <u>1,0</u> h ⁻¹					
Raumlänge	l_i	<u>0,00</u> m	Mindestaußenluftvolumenstrom			$q_{v,min,i}$ <u>46</u> m ³ /h								
Raubbreite	b_i	<u>0,00</u> m	Mechanische Belüftung											
Raumfläche	$A_{NGF,i}$	<u>15,3</u> m ²	Zuluftvolumenstrom			$q_{v,sup,i}$ <u>19</u> m ³ /h								
Geschosshöhe	$h_{G,i}$	<u>3,38</u> m	Temperatur			$\theta_{rec,z}$ <u>15,5</u> °C								
Deckendicke	d_i	<u>0,36</u> m	Abluftvolumenstrom			$q_{v,exh,i}$ <u>0</u> m ³ /h								
Raumhöhe	h_i	<u>3,02</u> m	Auslegungsvolumenstrom ALD			$q_{v,ADT,design,i}$ <u>0</u> m ³ /h								
Raumvolumen	V_i	<u>46,1</u> m ³	Überströmung aus Nachbarraum											
Raum-Hüllfläche	$A_{env,i}$	<u>51,0</u> m ²	Volumenstrom			$q_{v,trans,ij}$ <u>27</u> m ³ /h								
Erdreich			Temperatur			$\theta_{transfer,ij}$ <u>20,0</u> °C								
Tiefe unter Erdreich	z_i	<u>0,00</u> m	Verbrennungs-/techn. Volumenstrom			$q_{v,comb,i}$ <u>-</u> m ³ /h								
Bodenfläche	$A_{g,i}$	<u>0,0</u> m ²	Technischer Luftvolumenstrom			$q_{v,techn,i}$ <u>46</u> m ³ /h								
exponierter Umfang	P_i	<u>0,00</u> m	Außenluft große Öffnungen			$q_{v,open,i}$ <u>-</u> m ³ /h								
char. Bodenplattenmaß	B'_i	<u>4,39</u> m	Infiltration, ALD oder Mindestwert			$q_{v,env/min,i}$ <u>6</u> 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	grenzt an	angrenzende Temperatur	Temperatur-anpassung	Bauteil U-Wert	Wärmebrücken-zuschlag	Korrigierter U-Wert	Standard-Transmissions-Wärmeverlust
-	-	-	b_k	l/h_k	$A_{brutto,k}$	$A_{abzug,k}$	A_k	-	$\theta_{x,k}$	$f_{ix,k}$	U	$\Delta U_{TB,k}$	$U_{c,equiv,k}$	$\Phi_{T,k}$
			m		m ²				°C	-		W/m ² K		W
N	FB	1	0,00	0,00	19,3		19,3	ij	20,0	0,00	0,566	-	0,566	0
O	IW	1	0,00	0,00	14,8	1,8	13,1	ij	20,0	0,00	1,639	-	1,639	0
	IW	1	0,00	0,00	14,8		14,8	ij	24,0	-0,13	1,639	-	1,639	-97
	DA	1	0,00	0,00	19,8		19,8	e		1,00	0,102	0,030	0,132	80
N	IT	1	0,88	2,01	1,8		1,8	ij	20,0	0,00	2,000	-	2,000	0
S	AF	1	3,13	2,14	6,7		6,7	e		1,00	0,755	0,030	0,785	161
S	AW	1	0,00	0,00	9,7	6,7	3,0	e		1,00	0,142	0,030	0,172	16
W	AW	1	0,00	0,00	14,8		14,8	e		1,00	0,142	0,030	0,172	78
Σ Standard-Transmissionswärmeverlust												$\Phi_{T,stand,i}$ <u>239</u> W		
Lüftungswärmeverluste durch														
Außenluftvolumenstrom (Infiltration, ALD oder Mindestwert)												$\Phi_{V,env/min,i}$ <u>68</u> W		
Zuluftvolumenstrom												$\Phi_{V,sup,i}$ <u>29</u> W		
Volumenstrom Überströmung												$\Phi_{V,transfer,i}$ <u>0</u> W		
Σ Standard-Lüftungswärmeverlust												$\Phi_{V,stand,i}$ <u>97</u> W		
Standardheizlast												$\Phi_{v,transfer,i}$ <u>336</u> W		
Zuschlag erhöhte Auslegungsinnentemperatur $\Delta\Phi_{comf,i}$ <u> </u> W														
Zuschlag Aufheizleistung <u> </u> W/m ² $\Phi_{hu,i}$ <u>0</u> W												$\max(\Delta\Phi_{comf,i}, \Phi_{hu,i})$ <u>0</u> W		
NORMHEIZLAST				<u>22,0</u> W/m ²				<u>6,5</u> W/m ³				$\Phi_{HL,i}$ <u>336</u> W		

Projekt-Nr. / Bezeichnung Musterhaus-Neubau						Musterstraße 1 99423 Weimar								
RAUMHEIZLAST DIN EN 12831						Datum: 09.12.2022						Seite: R-1		
Nutzungseinheit: EFH														
Geschoss: 1					Bezeichnung: Zimmer									
Auslegungsinnentemperatur $\theta_{int,stand,i}$ 20,0 °C + $\Delta\theta_{comf,i}$ 0,0 K $\theta_{int,ausleg,i}$ 20,0 °C														
Abmessungen			Mindestaußenluftwechsel						$n_{min,i}$ 0,4 h ⁻¹					
Raumlänge	l_i	0,00 m	Mindestaußenluftvolumenstrom			$q_{v,min,i}$ 26 m ³ /h								
Raubreite	b_i	0,00 m	Mechanische Belüftung											
Raumfläche	$A_{NGF,i}$	15,2 m ²	Zuluftvolumenstrom			$q_{v,sup,i}$ 24 m ³ /h								
Geschosshöhe	$h_{G,i}$	4,16 m	Temperatur			$\theta_{rec,z}$ 15,5 °C								
Deckendicke	d_i	0,36 m	Abluftvolumenstrom			$q_{v,exh,i}$ 0 m ³ /h								
Raumhöhe	h_i	3,80 m	Auslegungsvolumenstrom ALD			$q_{v,ADT,design,i}$ 0 m ³ /h								
Raumvolumen	V_i	57,8 m ³	Überströmung aus Nachbarraum											
Raum-Hüllfläche	$A_{env,i}$	60,7 m ²	Volumenstrom			$q_{v,trans,ij}$ 2 m ³ /h								
Erdreich			Temperatur			$\theta_{transfer,ij}$ 20,0 °C								
Tiefe unter Erdreich	z_i	0,00 m	Verbrennungs-/techn. Volumenstrom			$q_{v,comb,i}$ - m ³ /h								
Bodenfläche	$A_{g,i}$	0,0 m ²	Technischer Luftvolumenstrom			$q_{v,techn,i}$ 26 m ³ /h								
exponierter Umfang	P_i	0,00 m	Außenluft große Öffnungen			$q_{v,open,i}$ - m ³ /h								
char. Bodenplattenmaß	B'_i	4,35 m	Infiltration, ALD oder Mindestwert			$q_{v,env/min,i}$ 7 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	grenzt an	angrenzende Temperatur	Temperatur-anpassung	Bauteil U-Wert	Wärmebrücken-zuschlag	Korrigierter U-Wert	Standard-Transmissions-Wärmeverlust
-	-	-	b_k	l/h_k	$A_{brutto,k}$	$A_{abzug,k}$	A_k	-	$\theta_{x,k}$	$f_{ix,k}$	U	$\Delta U_{TB,k}$	$U_{c,equiv,k}$	$\Phi_{T,k}$
			m		m ²				°C	-	W/m ² K			W
N	FB	1	0,00	0,00	18,9		18,9	ij	20,0	0,00	0,566	-	0,566	0
W	AW	1	0,00	0,00	21,2		21,2	e		1,00	0,142	0,030	0,172	111
N	IW	1	0,00	0,00	15,7	1,8	14,0	ij	20,0	0,00	1,639	-	1,639	0
O	IW	1	0,00	0,00	16,1		16,1	ij	20,0	0,00	1,639	-	1,639	0
O	AF	1	1,95	2,14	4,2		4,2	e		1,00	0,745	0,030	0,775	99
W	AW	1	0,00	0,00	15,7	4,2	11,6	e		1,00	0,142	0,030	0,172	61
W	IT	1	0,88	2,01	1,8		1,8	ij	20,0	0,00	2,000	-	2,000	0
	DA	1	0,00	0,00	19,6		19,6	e		1,00	0,102	0,030	0,132	79
Σ Standard-Transmissionswärmeverlust												$\Phi_{T,stand,i}$ 350 W		
Lüftungswärmeverluste durch														
Außenluftvolumenstrom (Infiltration, ALD oder Mindestwert)												$\Phi_{V,env/min,i}$ 81 W		
Zuluftvolumenstrom												$\Phi_{V,sup,i}$ 36 W		
Volumenstrom Überströmung												$\Phi_{V,transfer,i}$ 0 W		
Σ Standard-Lüftungswärmeverlust												$\Phi_{V,stand,i}$ 118 W		
Standardheizlast												$\Phi_{v,transfer,i}$ 468 W		
Zuschlag erhöhte Auslegungsinnentemperatur $\Delta\Phi_{comf,i}$ W														
Zuschlag Aufheizleistung W/m ² $\Phi_{hu,i}$ 76 W												$\max(\Delta\Phi_{comf,i}, \Phi_{hu,i})$ 76 W		
NORMHEIZLAST				35,7 W/m ²				8,6 W/m ³				$\Phi_{HL,i}$ 544 W		

Projekt-Nr. / Bezeichnung	Musterhaus-Neubau	Musterstraße 1 99423 Weimar
---------------------------	-------------------	-----------------------------

RAUMHEIZLAST DIN EN 12831	Datum: 09.12.2022	Seite: R-1
---------------------------	-------------------	------------

Nutzungseinheit: EFH
 Geschoss: 1 Bezeichnung: Zimmer

Auslegungsinntemperatur	$\theta_{int,stand,i}$ 20,0 °C	+ $\Delta\theta_{comf,i}$ 0,0 K	$\theta_{int,ausleg,i}$ 20,0 °C
-------------------------	--------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

Abmessungen		Mindestaußenluftwechsel	$n_{min,i}$ 0,4 h ⁻¹
Raumlänge	l_i 0,00 m	Mindestaußenluftvolumenstrom	$q_{v,min,i}$ 26 m ³ /h
Raubbreite	b_i 0,00 m	Mechanische Belüftung	
Raumfläche	$A_{NGF,i}$ 20,9 m ²	Zuluftvolumenstrom	$q_{v,sup,i}$ 25 m ³ /h
Geschosshöhe	$h_{G,i}$ 3,22 m	Temperatur	$\theta_{rec,z}$ 15,5 °C
Deckendicke	d_i 0,36 m	Abluftvolumenstrom	$q_{v,exh,i}$ 0 m ³ /h
Raumhöhe	h_i 2,86 m	Auslegungsvolumenstrom ALD	$q_{v,ADT,design,i}$ 0 m ³ /h
Raumvolumen	V_i 59,8 m ³	Überströmung aus Nachbarraum	
Raum-Hüllfläche	$A_{env,i}$ 61,4 m ²	Volumenstrom	$q_{v,trans,ij}$ 1 m ³ /h
Erdreich		Temperatur	$\theta_{transfer,ij}$ 20,0 °C
Tiefe unter Erdreich	z_i 0,00 m	Verbrennungs-/techn. Volumenstrom	$q_{v,comb,i}$ - m ³ /h
Bodenfläche	$A_{g,i}$ 0,0 m ²	Technischer Luftvolumenstrom	$q_{v,techn,i}$ 26 m ³ /h
exponierter Umfang	P_i 0,00 m	Außenluft große Öffnungen	$q_{v,open,i}$ - m ³ /h
char. Bodenplattenmaß	B'_i 5,05 m	Infiltration, ALD oder Mindestwert	$q_{v,env/min,i}$ 7 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	grenzt an	angrenzende Temperatur	Temperatur-anpassung	Bauteil U-Wert	Wärmebrücken-zuschlag	Korrigierter U-Wert	Standard-Transmissions-Wärmeverlust
-	-	-	b_k	l/h_k	$A_{brutto,k}$	$A_{abzug,k}$	A_k	-	$\theta_{x,k}$	$f_{ix,k}$	U	$\Delta U_{TB,k}$	$U_{c,equiv,k}$	$\Phi_{T,k}$
			m		m ²				°C	-	W/m ² K			W
	FB	1	0,00	0,00	25,5		25,5	ij	20,0	0,00	0,566	-	0,566	0
N	IW	1	0,00	0,00	8,1	1,8	6,4	ij	20,0	0,00	1,639	-	1,639	0
N	IW	1	0,00	0,00	16,1		16,1	ij	20,0	0,00	1,639	-	1,639	0
W	IW	1	0,00	0,00	10,4		10,4	ij	24,0	-0,13	1,639	-	1,639	-69
O	AF	1	0,80	2,14	1,7		1,7	e		1,00	0,745	0,030	0,775	41
O	AW	1	0,00	0,00	10,4	1,7	8,7	e		1,00	0,142	0,030	0,172	46
N	IT	1	0,88	2,01	1,8		1,8	ij	20,0	0,00	2,000	-	2,000	0
S	AW	1	0,00	0,00	17,4	5,4	12,0	e		1,00	0,142	0,030	0,172	63
	DA	1	0,00	0,00	26,4		26,4	e		1,00	0,102	0,030	0,132	107
S	AF	1	1,95	2,14	4,2		4,2	e		1,00	0,745	0,030	0,775	99
S	AF	1	0,80	1,54	1,2		1,2	e		1,00	0,745	0,030	0,775	29

Σ Standard-Transmissionswärmeverlust	$\Phi_{T,stand,i}$	316 W
---	--------------------	--------------

Lüftungswärmeverluste durch		
Außenluftvolumenstrom (Infiltration, ALD oder Mindestwert)	$\Phi_{V,env/min,i}$	82 W
Zuluftvolumenstrom	$\Phi_{V,sup,i}$	38 W
Volumenstrom Überströmung	$\Phi_{V,transfer,i}$	0 W

Σ Standard-Lüftungswärmeverlust	$\Phi_{V,stand,i}$	120 W
--	--------------------	--------------

Standardheizlast	$\Phi_{v,transfer,i}$	436 W
Zuschlag erhöhte Auslegungsinntemperatur	$\Delta\Phi_{comf,i}$	W
Zuschlag Aufheizleistung	$\Phi_{hu,i}$	105 W
	$\max(\Delta\Phi_{comf,i}, \Phi_{hu,i})$	105 W

NORMHEIZLAST	25,9 W/m ²	8,0 W/m ³	$\Phi_{HL,i}$	541 W
---------------------	-----------------------	----------------------	---------------	--------------

Projekt-Nr. / Bezeichnung Musterhaus-Neubau							Musterstraße 1 99423 Weimar											
ZONENÜBERSICHT HEIZLAST							Nutzungseinheit: EFH							Datum: 09.12.2022		Seite: Z2		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Geschoss	Raum	Standard-Lüftungswärmeverluste der Zone														Standardheizlast ²	Aufheizzuschlag	Normheizlast ³
		Transmissionswärmeverluste direkt/indirekt nach außen ¹	Σ Standard-Transmissionswärmeverluste	durch Gebäudehülle	durch Undichtigkeiten	durch große Öffnungen	durch Mindestaußenluftwechsel	durch technischen Volumenstrom	Gesamtluftvolumenstrom Leckagen, ALD und Nutzung oder Mindestwert, bezogen auf Raum Zone $f_{i-z} = 0,5$		durch Zuluft	durch Überströmung	Lüftungswärmeverluste					
		$\Phi_{T,ie/iae/ig}$	$\Phi_{T,i,stand}$	$\Phi_{V,env,i}$	$\Phi_{V,leak/+ATD,i}$	$\Phi_{V,open,i}$	$\Phi_{V,min,i}$	$\Phi_{V,techn,i}$	$\Phi_{V,env/min,i}$	$\Phi_{V,leak/min,i}$	$\Phi_{V,sup,i}$	$\Phi_{V,trans,ij}$	$\Phi_{V,stand,i}$	$\Phi_{stand,i}$	$\Phi_{hu,i}$			
Nr. (i)	Bezeichnung	W																
0	EG	Entree	369	360	69	35	-	2446	2446	69	35	0	-75	-6	354	0	354	
0	EG	Essen/Wohnen	1193	1157	282	142	-	895	895	282	142	124	0	405	1563	352	1915	
0	EG	HAR	149	149	44	22	-	611	611	44	22	13	0	57	206	0	206	
0	EG	WC	68	68	21	11	-	436	1047	21	11	0	0	21	89	0	89	
1	OG	Ankleide	235	216	64	32	-	436	1016	64	32	0	0	64	280	0	280	
1	OG	Bad	159	502	45	23	-	979	1984	45	23	0	217	262	764	86	850	
1	OG	Flur	255	141	65	33	-	1420	1420	65	33	0	-35	30	171	0	171	
1	OG	Schlafzimmer	336	239	68	34	-	507	507	68	34	29	0	97	336	0	336	
1	OG	Zimmer	350	350	81	41	-	283	283	81	41	36	0	118	468	76	544	
1	OG	Zimmer	385	316	82	41	-	283	283	82	41	38	0	120	436	105	541	
Summen			3498	3498								414	240	107		619		

- Spalte 4: Summe aller Transmissionswärmeverluste direkt oder indirekt nach außen, welche bei der Berechnung der Gebäudeheizlast zu berücksichtigen sind
- Spalte 16: Heizlast des Raumes unter Standardbedingungen und ohne Zuschläge
- Spalte 18: Normheizlast des Raumes ggf. mit Zuschlägen, sofern vereinbart (siehe NA 5 - Begriffe), z. B. zur Auslegung von Heizflächen

Projekt-Nr. / Bezeichnung Musterhaus-Neubau							Musterstraße 1 99423 Weimar							
ZONENÜBERSICHT VOLUMENSTRÖME							Nutzungseinheit: EFH				Datum: 09.12.2022		Seite: Z3	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Geschoss	Raum	Luftvolumenströme												
		Mindestaußenluftvolumenstrom	Zuluft	Abluft	durch Außenluftdurchlässe	Überströmung aus Nachbarraum	Verbrennungs-/techn. bedingter Volumenstrom	Technischer Volumenstrom	durch große Öffnungen	durch Gebäudehülle	durch Undichtigkeiten und Außenluftdurchlässe	Gesamtluftvolumenstrom Leckagen, ALD und Nutzung oder Mindestwert, bezogen auf Raum Zone $f_{i-z} = 0,5$		
	Nr. (i)	Bezeichnung	$q_{v,min,i}$	$q_{v,sup,i}$	$q_{v,exh,i}$	$q_{v,ATD,des,i}$	$q_{v,trans,ij}$	$q_{v,comb,i}$	$q_{v,techn,i}$	$q_{v,open,i}$	$q_{v,env,i}$	$q_{v,leak+ATD,i}$	$q_{v,env/min,i}$	$q_{v,leak/min,i}$
m³/h														
0	EG	Entree	221	0	0	0	221	0	221	-	6	3	6	3
0	EG	Essen/Wohnen	81	81	0	0	0	0	81	-	25	13	25	13
0	EG	HAR	55	9	0	0	47	0	55	-	4	2	4	2
0	EG	WC	39	0	39	0	94	0	94	-	2	1	2	1
1	OG	Ankleide	39	0	39	0	92	0	92	-	6	3	6	3
1	OG	Bad	79	0	79	0	159	0	159	-	4	2	4	2
1	OG	Flur	128	0	0	0	128	0	128	-	6	3	6	3
1	OG	Schlafzimmer	46	19	0	0	27	0	46	-	6	3	6	3
1	OG	Zimmer	26	24	0	0	2	0	26	-	7	4	7	4
1	OG	Zimmer	26	25	0	0	1	0	26	-	7	4	7	4
Summen				157	157		770	0						37

Projekt-Nr. / Bezeichnung Musterhaus-Neubau	Musterstraße 1 99423 Weimar	
ERGEBNIS ZUSAMMENSTELLUNG GEBÄUDE	Datum: 09.12.2022	Seite: G2
GEBÄUDEDATEN		
Nettogrundfläche	A_{NGF}	190,2 m ²
Bruttovolumen	V_e	792,0 m ³
Hüllfläche	A_{enf}	546,1 m ²
WÄRMEVERLUSTE		
Transmission		
an Außenluft	$\Sigma \Phi_{T,ie}$	3275 W
an unbeheizte Bereiche oder Nachbargebäude	$\Sigma \Phi_{T,iae}$	0 W
an andere Nutzungseinheiten	$\Sigma \Phi_{T,iaBE}$	0 W
an Erdreich	$\Sigma \Phi_{T,ig}$	223 W
Summe	$\Sigma \Phi_T$	3498 W
Lüftung		
durch Leckagen, ALD oder Nutzung oder Mindestwert	$\Sigma \Phi_{V,leak/min,i}$	414 W
Zuluftvolumenstrom	$\Sigma \Phi_{V,sup,i}$	240 W
Überström-Luftvolumenstrom	$\Sigma \Phi_{V,transfer,ij}$	107 W
Summe	$\Sigma \Phi_V$	761 W
HEIZLAST		
Standard-Heizlast	Φ_{stand}	4259 W
Zuschlag erhöhte Innentemperatur oder Aufheizzuschlag ¹	Φ_{zuschl}	619 W
Norm-Heizlast	Φ_{HL}	4878 W
spez. Werte	φ_{HL/m^2}	25,6 W/m ²
	φ_{HL/m^3}	6,2 W/m ³
WÄRMEVERLUSTKOEFFIZIENTEN		
Transmission	ΣH_T	115,2 W/K
Lüftung	ΣH_V	65,9 W/K
Summe	ΣH	180,7 W/K

1 Zuschläge für gesamtes Gebäude - z. B. zur Dimensionierung gebäudezentraler Wärmeerzeuger -, sofern vereinbart.