

## HEIZLASTBERECHNUNG DIN EN 12831

**Bauvorhaben:** EFH Müller  
Standort: 7000 Beispielhausen  
Datum: 29. September 2013  
Projekt-Nr.: 2013-1

**Bauherr:** Müller  
Straße: Beispielstraße  
Ort: 7000 Beispielhausen

**Fachplaner:** wbs-WärmebedarfService  
Straße: Hauptstraße 130  
PLZ+Ort: 97299 Zell am Main  
Kundennummer: 10025000

## ERGEBNIS HEIZLASTBERECHNUNG

<b>Norm-Gebäudeheizlast</b>	$\Phi_{HL,Geb}$	<b>7,5 kW</b>
Heizlast / beheizte Gebäudefläche	$\Phi_{HL,Geb} / A_{N,Geb}$	<b>32,1 W/m<sup>2</sup></b>
Heizlast / beheiztes Gebäudevolumen	$\Phi_{HL,Geb} / V_{N,Geb}$	<b>12,4 W/m<sup>3</sup></b>

Projekt-Nr. / Bezeichnung		EFH Müller - 7000 Beispielhausen	
<b>GEBÄUDEDATEN</b>		Datum:	Seite <b>G 1</b>
<b>KENNGRÖSSEN</b>			
<b>Gebäude / Luftdichtheit der Gebäudehülle</b>		<b>Gebäuelage</b>	
<input type="checkbox"/>	Kategorie Ia (nach EnEV mit raumluftechnischer Anlage)	<input type="checkbox"/>	gute Abschirmung
<input checked="" type="checkbox"/>	Kategorie Ib (nach EnEV ohne raumluftechnischer Anlage)	<input checked="" type="checkbox"/>	moderate Abschirmung
<input type="checkbox"/>	Kategorie II (mit mittlerer Dichtigkeit)	<input type="checkbox"/>	keine Abschirmung
<input type="checkbox"/>	Kategorie III (mit wenig Dichtigkeit)		
<input type="checkbox"/>	Kategorie VI (mit hoher Undichtigkeit)		
<b>Wirksame Gebäudemasse *</b>		Bezogene Werte * (gemäß: _____)	
<input type="checkbox"/>	leicht	$c_{\text{wirk}}$ _____	Wh/m <sup>3</sup> K
<input type="checkbox"/>	mittelschwer/schwer	$H_{\text{Abs}}$ _____	W/K $\tau$ _____ h
* Nur ausfüllen, wenn eine Außentemperaturkorrektur vorgenommen werden soll, oder Wiederaufheizleistung vorgesehen ist.			
<b>TEMPERATUREN</b>			
Außentemperatur	$\theta'_e$	-14 °C	Jahresmittel Außentemperatur $\Theta_{m,e}$ 10 °C
Außentemperaturkorrektur	$\Delta\theta_e$	0 K	Innentemperaturen gemäß
Norm-Außentemperatur	$\theta_e$	-14 °C	<input type="checkbox"/> Norm <input checked="" type="checkbox"/> Vereinb. s. Formblatt V
<b>GEOMETRIE</b>			
Breite	$b_{\text{Geb}}$	15,00 m	Geschoßanzahl    n    2 -
Länge	$l_{\text{Geb}}$	10,00 m	Gebäudehöhe $h_{\text{Geb}}$ 5,75 m
Grundfläche	$A_{\text{Geb}}$	150,0 m	
<b>ERDREICH</b>			
Tiefe der Bodenplatte*	z	0,30 m	Grundwassertiefe    1 m
Erdreich berührter Umfang	P	50,00 m	Faktor Einfluss Grundw. $G_{\text{W}}$ 1,15 -
Parameter*	B'	6,00 m	Faktor periodisch $f_{g1}$ 1,45 -
* Werte können raumweise abweichen			
<b>LÜFTUNG</b>			
Luftdichtheit der Gebäudehülle		$n_{50}$	3 h <sup>-1</sup>
Gleichzeitig wirksamer Lüftungswärmeanteil		$\zeta_v$	0,5 -
Wärmebereitstellungsgrad (WRG-System Herstellerangabe oder Grenzwert)		$\eta_v$	0,00 -
<b>ZUSATZ-AUFHEIZLEISTUNG</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	keine Berechnung		
<input type="checkbox"/>	Berechnung aufgr. Nutzungsprofil (Beiblatt 3.6.3)		<input type="checkbox"/> Berechnung aufgr. Temp.abfall (Beiblatt 3.6.4)
Absenkdauer	$t_{\text{Abs}}$	h	Innentemp.abfall $\Delta\theta_{\text{RH}}$ K
Wiederaufheizzeit	$t_{\text{RH}}$	h	Wiederaufheizzeit $t_{\text{RH}}$ h
Luftwechsel (in Absenck.)	$n_{\text{RH}}$	h <sup>-1</sup>	Luftwechsel $n_{\text{Abs}}$ h <sup>-1</sup>
			Wiederaufheizfaktor $f_{\text{RH}}$ W/m <sup>2</sup>

**VEREINBARUNGEN**

Datum: 29.09.13

Seite V 1

Raum-Nr.	Raumname	Innen-temperatur	Mindest-Luftwechsel	Absenkzeit	Wiederaufheizzeit
		$\theta_{int}$	$n_{min}$	$t_{Abs}$	$t_{RH}$
E-1	Gästezimmer	20 °C	0,5 1/h		
E-2	Dusche/WC	24 °C	0,5 1/h		
E-3	HWR	20 °C	0,5 1/h		
E-4	Abstellraum	20 °C	0,5 1/h		
E-5	Flur Garder.	20 °C	0,5 1/h		
E-6	Küche	20 °C	0,5 1/h		
E-7	Wohnen/Essen	20 °C	0,5 1/h		
D-1	BAD	24 °C	0,5 1/h		
D-2	Abstellraum	20 °C	0,5 1/h		
D-3	Büro	20 °C	0,5 1/h		
D-4	Hobby & Flur	20 °C	0,5 1/h		
D-5	Kind 2	20 °C	0,5 1/h		
D-6	Kind 1	20 °C	0,5 1/h		
D-7	Schlafzimmer	20 °C	0,5 1/h		
D-8	Ankleide	20 °C	0,5 1/h		

Projekt-Nr. / Bezeichnung					EFH Müller - 7000 Beispielhausen						
<b>RAUMLISTE</b>					Datum: 29.9.13			Seite <b>G 2</b>			
Raum-Nr.	Raum-Bezeichnung	Temperatur	Grundfläche	Raumvolumen	ext. Transmiss.-Heizlast	Transm.-Heizlast	Lüftungs-Heizlast	Netto-Heizlast	Zusatz-Aufheizleistung	Raum-Heizlast	spezif. Heizlast
		$\theta_{\text{int}}$	$A_R$	$V_R$	$\Phi_{T,e}$	$\Phi_T$	$\Phi_V$	$\Phi_{HL,n}$	$\Phi_{RH}$	$\Phi_{HL}$	$\Phi_{HL}/m^2$
E-1	Gästezimmer	20	17,2	46,0	399	399	266	665	0	665	39
E-2	Dusche/WC	24	5,0	13,4	129	312	86	398	0	398	80
E-3	HWR	20	8,9	23,8	137	137	137	274	0	274	31
E-4	Abstellraum	20	7,4	19,8	152	152	114	267	0	267	36
E-5	Flur Garder.	20	18,1	48,3	413	413	279	692	0	692	38
E-6	Küche	20	14,5	38,6	395	395	223	618	0	618	43
E-7	Wohnen/Essen	20	46,2	123,4	1.086	1.086	713	1.799	0	1.799	39
D-1	BAD	24	11,5	28,8	451	604	186	790	0	790	69
D-2	Abstellraum	20	5,9	14,9	137	137	86	223	0	223	38
D-3	Büro	20	13,4	33,5	288	288	193	481	0	481	36
D-4	Hobby & Flur	20	32,8	82,1	946	946	474	1.420	0	1.420	43
D-5	Kind 2	20	15,6	39,0	304	304	225	529	0	529	34
D-6	Kind 1	20	15,7	39,3	296	296	227	524	0	524	33
D-7	Schlafzimmer	20	16,0	40,1	464	464	231	695	0	695	43
D-8	Ankleide	20	5,1	12,8	143	143	74	217	0	217	43
<b>SUMMEN:</b>			233	604	5.740	6.076	3.517	9.593	0	9.593	
<b>GESCHOSSE:</b>			$A_R$	$V_R$	$\Phi_{T,e}$	$\Phi_T$	$\Phi_V$	$\Phi_{HL,n}$	$\Phi_{RH}$	$\Phi_{HL}$	
EG	Erdgeschoss		117	313	2711	2894	1819	4713	0	4713	
DG	Dachgeschoss		116	290	3029	3182	1697	4880	0	4880	

**GEBÄUDEZUSAMMENSTELLUNG**

Datum: 29.09.13

Seite **G 3****WÄRMEVERLUST-KOEFFIZIENTEN**

Transmissionswärmeverlust-Koeffizient	$\Sigma H_{T,e}$	165,3 W/K
Lüftungswärmeverlust-Koeffizient	$\Sigma H_V$	102,6 W/K
<b>Gebäude-Wärmeverlust-Koeffizient</b>	<b><math>\Sigma H_{Geb}</math></b>	<b>267,9 W/K</b>

**WÄRMEVERLUSTE**

<b>Transmissionswärmeverluste (nach außen)</b>	<b><math>\Phi_{T,Geb}</math></b>		<b>5.740 W</b>
Mindest-Luftwechsel	$\Phi_{V,min,Geb}$	= 0,5 x 3.517 =	1.758 W
natürliche Infiltration	$\Phi_{V,inf,Geb}$		0 W
mechanischer Zuluftvolumenstrom	$\Phi_{V,SU,Geb}$		0 W
Abluftvolumenüberschuß	$\Phi_{V,mech,inf,Geb}$		0 W
<b>Lüftungswärmeverluste</b>	<b><math>\Phi_{V,Geb}</math></b>		<b>1.758 W</b>

**GEBÄUDE-HEIZLAST**

<b>Norm-Gebäudeheizlast</b>	<b><math>\Phi_{N,Geb}</math></b>	<b>7.499 W</b>
<b>Zusatz-Aufheizleistung</b>	<b><math>\Phi_{RH,Geb}</math></b>	<b>0 W</b>

<b>Auslegungs-Heizleistung</b>	<b><math>\Phi_{HL,Geb}</math></b>	<b>7.499 W</b>
--------------------------------	-----------------------------------	----------------

**BEZOGENE WERTE**

Heizlast / beheizte Gebäudefläche	$\Phi_{HL,Geb} / A_{N,Geb}$	233,4 m <sup>2</sup>	<b>32,1 W/m<sup>2</sup></b>
Heizlast / beheiztes Gebäudevolumen	$\Phi_{HL,Geb} / V_{N,Geb}$	603,5 m <sup>3</sup>	12,4 W/m <sup>3</sup>
wärmeübertragende Umfassungsfläche	A	601,0 m <sup>2</sup>	
<b>Gebäude-Wärmeverlust-Koeffizient</b>	<b><math>H_T'</math></b>		<b>0,28 W/m<sup>2</sup>K</b>

## wbs Extra: Details der Heizlastberechnung

29.09.13

## GEBÄUDE-HEIZLAST

Transmissionswärmeverluste (nach außen)	$\Phi_{T,Geb}$	5.740 W
Lüftungswärmeverluste	$\Phi_{V,Geb}$	1.758 W
Norm-Gebäudeheizlast	$\Phi_{N,Geb}$	7.499 W

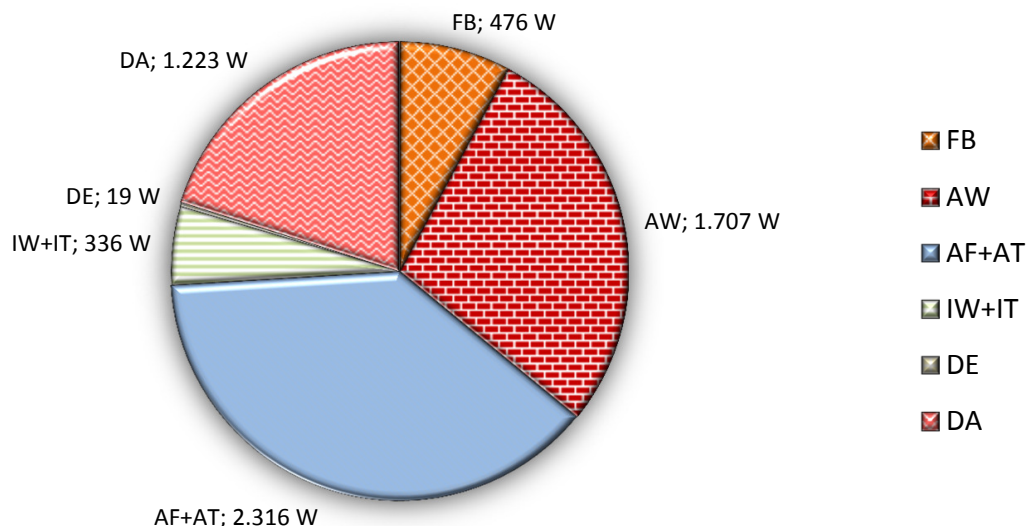
## Einzelergebnisse der Bauteile

	Kurz-Bez.	Transm.-HL	Anteil	Fläche	U-Wert (*)
Fußböden	FB	476 W	8%	274,1 m <sup>2</sup>	0,24 W/m <sup>2</sup> K
Aussenwände	AW	1.707 W	28%	215,4 m <sup>2</sup>	0,18 W/m <sup>2</sup> K
Fenster und Aussentüren	AF+AT	2.316 W	38%	70,0 m <sup>2</sup>	0,90 W/m <sup>2</sup> K
Innenwände und Innentüren	IW+IT	336 W	6%	46,9 m <sup>2</sup>	1,77 W/m <sup>2</sup> K
Decken	DE	19 W	0%	5,8 m <sup>2</sup>	0,24 W/m <sup>2</sup> K
Dach	DA	1.223 W	20%	177,5 m <sup>2</sup>	0,15 W/m <sup>2</sup> K
<b>Summe</b>		<b>6.076 W</b>		<b>789,7 m<sup>2</sup></b>	

Die einzelnen Flächen und Heizlasten können von den Ergebnissen der ENEC teilweise erheblich abweichen, da in dieser Heizlastberechnung die Bauteile von jedem einzelnen beheiztem Raum berücksichtigt werden, in der ENEC wird nur die Hüllfläche des Gebäudes betrachtet.

(\*) Dies sind die Standard-Vorgabe U-Werte. Diese können in einzelnen Räumen abweichen.

## Transmissionsheizlast der einzelnen Bauteile



## wbs Extra: Heizkörperauslegung

Heizkörper: **Kermi Profil-Ventil-Flachheizkörper**

Auslegungstemperaturen: 55 / 45 °C

Nr.	Raum-Nr.	Raum-Bezeichnung	Innen-temp.	Raum-Heizlast	Vorschlag Heizkörpergröße / TYP	Leistung pro Heizkörper	Anzahl Heizkörper	GESAMT LEISTUNG	Abweichung	Bemerkungen
			$\theta_{int}$	$\Phi_{HL}$ [W]		[W]		[W]		
1	E-1	Gästezimmer	20	665	22 / 600 / 800	682	1	682	16W = 02%	
2	E-2	Dusche/WC	24	398	22 / 600 / 600	423	1	423	25W = 06%	
3	E-3	HWR	20	274	22 / 600 / 400	341	1	341	67W = 24%	
4	E-4	Abstellraum	20	267	11 / 600 / 600	285	1	285	18W = 07%	
5	E-5	Flur Garder.	20	692	22 / 600 / 900	767	1	767	75W = 11%	
6	E-6	Küche	20	618	22 / 600 / 800	682	1	682	64W = 10%	
7	E-7	Wohnen/Essen	20	1.799	22 / 600 / 1100	937	2	1.875	75W = 04%	
8	D-1	BAD	24	790	22 / 600 / 1200	845	1	845	55W = 07%	
9	D-2	Abstellraum	20	223	11 / 600 / 500	237	1	237	14W = 06%	
10	D-3	Büro	20	481	22 / 600 / 600	511	1	511	30W = 06%	
11	D-4	Hobby & Flur	20	1.420	22 / 600 / 900	767	2	1.534	114W = 08%	
12	D-5	Kind 2	20	529	22 / 600 / 700	596	1	596	67W = 13%	
13	D-6	Kind 1	20	524	22 / 600 / 700	596	1	596	73W = 14%	
14	D-7	Schlafzimmer	20	695	22 / 600 / 900	767	1	767	71W = 10%	
15	D-8	Ankleide	20	217	11 / 600 / 500	237	1	237	20W = 09%	
15										
15										
15										
15										
15										
15										
15										
15										
15										
15										
Summen:				9.593			17	10.377	784 W	= 08% Unterschied

**wbs Extra: Ventileinstellung Heizkörper für Hydraulischen Abgleich**

Nr.	Raum-Nr.	Raum-Bezeichnung	Raum-Heizlast	Anz. Heizkörper	Temp.-Spreizung (VL-RL)	Massenstrom pro HK	Volumenstrom pro HK	Volumenstrom pro HK	kv Wert	Oventrop AV 6	Danfoss RA-N	Heimeier V-Exact	
			W										
1	E-1	Gästezimmer	665	1	10	56,9	57,6	0,96	<b>0,18</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
2	E-2	Dusche/WC	398	1	10	34,0	34,4	0,57	<b>0,11</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	
3	E-3	HWR	274	1	10	23,4	23,7	0,39	<b>0,07</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
4	E-4	Abstellraum	267	1	10	22,8	23,1	0,38	<b>0,07</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
5	E-5	Flur Garder.	692	1	10	59,1	59,9	1,00	<b>0,19</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
6	E-6	Küche	618	1	10	52,8	53,4	0,89	<b>0,17</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
7	E-7	Wohnen/Essen	1.799	2	10	76,9	77,8	1,30	<b>0,25</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	
8	D-1	BAD	790	1	10	67,5	68,3	1,14	<b>0,22</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	
9	D-2	Abstellraum	223	1	10	19,1	19,3	0,32	<b>0,06</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
10	D-3	Büro	481	1	10	41,1	41,6	0,69	<b>0,13</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	
11	D-4	Hobby & Flur	1.420	2	10	60,7	61,4	1,02	<b>0,19</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
12	D-5	Kind 2	529	1	10	45,2	45,8	0,76	<b>0,14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	
13	D-6	Kind 1	524	1	10	44,8	45,3	0,76	<b>0,14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	
14	D-7	Schlafzimmer	695	1	10	59,4	60,2	1,00	<b>0,19</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
15	D-8	Ankleide	217	1	10	18,5	18,8	0,31	<b>0,06</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	

**Gesamter Massenstrom:**

682 kg/h

enstr.:

**0,69 m³/h**

Auslegungsgrundlagen: Druckverlust 100 mbar; P-Abweichung: 2K



## wbs Extra: Zusammenstellung der Heizkörper

Heizkörper: Kermi Profil-Ventil-Flachheizkörper

Nr.	Heizkörper	Anzahl Heizkörper	VORHANDEN IN Raum	Bemerkungen
1	11 / 600 / 500	2	D-2 Abstellraum + D-8 Ankleide	
2	11 / 600 / 600	1	E-4 Abstellraum	
3	22 / 600 / 400	1	E-3 HWR	
4	22 / 600 / 600	2	E-2 Dusche/WC + D-3 Büro	
5	22 / 600 / 700	2	D-5 Kind 2 + D-6 Kind 1	
6	22 / 600 / 800	2	E-1 Gästezimmer + E-6 Küche	
7	22 / 600 / 900	4	E-5 Flur Garder. + D-4 Hobby & Flur + D-7 Schlafzimmer	
8	22 / 600 / 1100	2	E-7 Wohnen/Essen	
9	22 / 600 / 1200	1	D-1 BAD	
Anzahl:		17		

## wbs Extra: Auslegung Fußbodenheizung

### Allgemein gültige Vorgaben und Werte

#### 1. R- Werte Fußbodenbelag

Keramik, Fliesen	$R_{IB} =$	0,01 m <sup>2</sup> K/W
Parkett, Laminat	$R_{IB} =$	0,05 m <sup>2</sup> K/W
Teppichboden, dickes Parkett	$R_{IB} =$	0,10 m <sup>2</sup> K/W
dicker Teppich, Velours	$R_{IB} =$	0,15 m <sup>2</sup> K/W

**benutzter Fußbodenbelag siehe nächste Seite**

#### 2. Auslegungs-Vorlauf-Temperatur

**ungünstigster Raum: D-7 Schlafzimmer**

(Raum mit der größten spezifischen Wärmestromdichte, BAD / WC ausgenommen)

benötigte Wärmestromdichte **43 W/m<sup>2</sup>**

Spreizung VL-RL	$\Delta T$	<b>5 K</b>
Rauminnentemperatur	$T_I$	<b>20 °C</b>
Heizmittelübertemperatur aus Diagramm	$T_H$	<b>12 K</b>

(Verlegeabstand = 10 cm, Wärmeleitwiderstand = 0,05)

Auslegungs-Vorlauftemperatur	$T_{VL}$	<b>34,5 °C</b>
Auslegungs-Rücklauftemperatur	$T_{RL}$	29,5 °C

mittl. Fußbodentemperatur	$T_{FB}$	<b>24,2 °C</b>
mittl. Fußbodenübertemperatur	$\Delta T_{FB}$	4,2 K

(max 9 K bei normalen Räumen - Bad: max. 11 K)

#### Hinweis zu nachfolgender Tabelle:

Vz = 10 cm bedeutet:	Der Verlegeabstand beträgt 10 cm
Vz = 15 cm bedeutet:	Der Verlegeabstand beträgt 15 cm
Vz = 20 cm bedeutet:	Der Verlegeabstand beträgt 20 cm
Vz = 30 cm bedeutet:	Der Verlegeabstand beträgt 30 cm

**wbs Extra: Auslegung Fußbodenheizung**

Nr.	Raum-Nr.	Raum- Bezeichnung	Raum- temperatur	Raum- Fläche	Raum- Heizlast	spezif. Wärmestrom	Anz. Heizkreise	heizende Fußbodenfläche je Auslastung				maximale Wärmestrom- dichte	install. Wärme- leistung FBH	Über- / Unter- deckung	Heizlast durch FBH abgedeckt?	Rohrbedarf	Fußboden- BELAG
								Vz 10	Vz 15	Vz 20	Vz 30						
			°C	m <sup>2</sup>	W	W/m <sup>2</sup>					W/m <sup>2</sup>	W			m		
1	E-1	Gästezimmer	20,0	17,2	665	38,6	1			17,2		43	741	+ 76	JA	86,2	Laminat/Parkett
2	E-2	Dusche/WC	24,0	5,0	398	79,6	1	5,0			72	360	-38	NEIN	50,0	Fliesen	
3	E-3	HWR	20,0	8,9	274	30,8	1			8,9	43	383	+ 109	JA	44,5	Laminat/Parkett	
4	E-4	Abstellraum	20,0	7,4	267	36,0	1			7,4	43	319	+ 52	JA	37,1	Laminat/Parkett	
5	E-5	Flur Garder.	20,0	18,1	692	38,2	1			18,1	43	778	+ 86	JA	90,5	Laminat/Parkett	
6	E-6	Küche	20,0	14,5	618	42,7	1			14,5	54	780	+ 163	JA	72,3	Fliesen	
7	E-7	Wohnen/Essen	20,0	46,2	1.799	38,9	3			46,2	43	1.987	+ 188	JA	231,1	Laminat/Parkett	
8	D-1	BAD	24,0	11,5	790	68,7	2	11,5			72	828	+ 38	JA	115,0	Fliesen	
9	D-2	Abstellraum	20,0	5,9	223	37,6	1			5,9	43	255	+ 32	JA	29,7	Laminat/Parkett	
10	D-3	Büro	20,0	13,4	481	35,9	1			13,4	43	576	+ 94	JA	67,0	Laminat/Parkett	
11	D-4	Hobby & Flur	20,0	32,8	1.420	43,3	2	0,8		32,1	43	1.420	+ 0	JA	168,0	Laminat/Parkett	
12	D-5	Kind 2	20,0	15,6	529	33,9	1			15,6	43	671	+ 142	JA	78,0	Laminat/Parkett	
13	D-6	Kind 1	20,0	15,7	524	33,3	1			15,7	43	677	+ 153	JA	78,7	Laminat/Parkett	
14	D-7	Schlafzimmer	20,0	16,0	695	43,4	1	0,6		15,4	43	695	+ 0	JA	83,1	Laminat/Parkett	
15	D-8	Ankleide	20,0	5,1	217	42,5	1			5,1	43	219	+ 3	JA	25,5	Laminat/Parkett	
		<b>Summen:</b>			9.593		19	18	0	216	0	10.690	1.097		1.256		

**wbs Extra: Ventileinstellung Fußbodenheizung für Hydraulischen Abgleich**

Nr.	Raum-Nr.	Raum-Bezeichnung	Raum-Heizlast	Anzahl Heizkreise	Rohr-Dimension	Temp.-Spreizung (VL-RL)	Rohrlänge gesamt	Massenstrom gesamt	Geschwindigkeit pro Kreis	spezif. Rohr-widerstand	Druckverlust Rohr pro Kreis	Ventil-Einstellung pro Kreis
			W			K	m	kg/h	m/s	Pa/m	Pa	l/min
1	E-1	Gästezimmer	665	1	16 x 2,0	5	86,2	125	0,31	147,3	12.691	2,11
2	E-2	Dusche/WC	398	1	16 x 2,0	5	50,0	75	0,19	62,1	3.104	1,26
3	E-3	HWR	274	1	16 x 2,0	5	44,5	52	0,13	33,2	1.479	0,87
4	E-4	Abstellraum	267	1	16 x 2,0	5	37,1	50	0,12	31,8	1.179	0,85
5	E-5	Flur Garder.	692	1	16 x 2,0	5	90,5	130	0,32	157,4	14.246	2,19
6	E-6	Küche	618	1	16 x 2,0	5	72,3	116	0,29	130,0	9.390	1,96
7	E-7	Wohnen/Essen	1.799	3	16 x 2,0	5	231,1	338	0,28	123,7	9.527	1,90
8	D-1	BAD	790	2	16 x 2,0	5	115,0	149	0,18	61,3	3.524	1,25
9	D-2	Abstellraum	223	1	16 x 2,0	5	29,7	42	0,10	23,6	701	0,71
10	D-3	Büro	481	1	16 x 2,0	5	67,0	91	0,22	85,4	5.716	1,53
11	D-4	Hobby & Flur	1.420	2	16 x 2,0	5	168,0	267	0,33	164,5	13.813	2,25
12	D-5	Kind 2	529	1	16 x 2,0	5	78,0	99	0,25	100,1	7.810	1,68
13	D-6	Kind 1	524	1	16 x 2,0	5	78,7	98	0,24	98,4	7.742	1,66
14	D-7	Schlafzimmer	695	1	16 x 2,0	5	83,1	131	0,33	158,8	13.189	2,21
15	D-8	Ankleide	217	1	16 x 2,0	5	25,5	41	0,10	22,5	574	0,69

**Gesamter Massenstrom:** 1.804 kg/h entspr.: **1,83 m³/h**

**Druckverlust des ungünstigsten Kreis:** 14.246 Pa entspr.: 142 mbar entspr.: **1,42 m Förderhöhe Pumpe**

Hinweis: Dies ist nur der Druckverlust der FBH. Zur Pumpenauslegung muss der Druckverlust durch das übrige Rohrsystem (Anbindeleitungen, Kessel, Mischer, etc. ) hinzuaddiert werden.

**RAUM-HEIZLAST**

Datum: 29.09.13

Seite **R 1****Raum: E-1 Gästezimmer**

Geschoss: Erdgeschoss (EG)

<b>Innentemperatur:</b>	$\theta_{int}$	<b>20 °C</b>	<b>Lüftung</b>		
Mindestluftwechsel	$n_{min}$	0,50 h <sup>-1</sup>	Luftdichtheit	$n_{50}$	3,00 h <sup>-1</sup>
<b>Geometrie</b>			Koeffizient Abschirmklasse	$e$	0,02 -
Raubbreite	$b_R$	3,81 m	Höhe über Erdreich	$h$	1,34 m
Raumlänge	$l_R$	4,50 m	Höhen-Korrekturfaktor	$\epsilon$	1,00 -
Raumfläche	$A_R$	17,23 m <sup>2</sup>	Mechanische Belüftung		
Geschoßhöhe	$h_G$	3,05 m	Zuluft-Volumenstrom	$V_{SU}$	m <sup>3</sup> /h
Deckendicke	$d$	0,38 m	-Temperatur	$\theta_{SU}$	°C
Raumhöhe	$h_R$	<b>2,67 m</b>	-Temp.-Reduktionsfaktor	$f_{v,SU}$	-
Raumvolumen	$V_R$	46,0 m <sup>3</sup>	Abluft-Volumenstrom	$V_{ex}$	m <sup>3</sup> /h
<b>Erdreich</b>			Überströmung Nachbarräume	$V_{mech,inf,b}$	m <sup>3</sup> /h
Tiefe unter Erdreich	$z$	0,30 m	-Temperatur	$\theta_{mech,inf,b}$	°C
Erdreich berührter Umfang	$P$	<b>9,29 m</b>	-Korrekturfaktor	$f_{v,mech,inf,b}$	-
B'-Wert (raumweise)	$B'$	4,55 m	mech. Infiltration von außen	$V_{mech,inf,e}$	m <sup>3</sup> /h

Orientierung	Bauteil	Anzahl	Breite	Länge / Höhe	Bruttofläche	Abzugfläche	Nettofläche	grenzt an	angrenzende Temperatur	Korrekturfaktoren	U-Wert	Korrekturwert Wärmebrücken	korrigierter U-Wert	Wärmeverlustkoeffizient	Transmissionswärmeverlust
		$n$	$b$	$l / h$	$A_{Brutto}$	$A_{Abzug}$	$A_{Netto}$	$e/g$	$\theta_u / \theta_b$	$e/b_u$	$U$	$\Delta U_{WB}$	$\Delta U_{c/equiv}$	$H_T$	$\Phi_T$
			$m$	$m$	$m^2$	$m^2$	$m^2$	$b/u$	$^{\circ}C$	$f_{g2}/f_b$	$W/m^2K$	$W/m^2K$	$W/m^2K$	$W/K$	$W$
H	<b>FB</b>	<b>1</b>			21,1		21,1	<b>g</b>		<b>0,29</b>	<b>0,24</b>	<b>0,05</b>	0,19	1,98	<b>67</b>
N	<b>AW</b>	<b>1</b>	<b>4,28</b>	<b>3,05</b>	13,1		13,1	<b>e</b>		<b>1,00</b>	<b>0,18</b>	<b>0,05</b>	0,23	3,00	<b>102</b>
W	<b>AW</b>	<b>1</b>	<b>5,01</b>	<b>3,05</b>	15,3	4,5	10,7	<b>e</b>		<b>1,00</b>	<b>0,18</b>	<b>0,05</b>	0,23	2,47	<b>84</b>
W	<b>AF</b>	<b>1</b>	<b>1,76</b>	<b>2,57</b>	4,5		4,5	<b>e</b>		<b>1,00</b>	<b>0,90</b>	<b>0,05</b>	0,95	4,30	<b>146</b>
<b>TRANSMISSIONSWÄRMEVERLUST</b>							$H_T / \Phi_T$							11,75	<b>399</b>

Mindest-Luftvolumenstrom	$V_{min}$	23 m <sup>3</sup> /h	<b>266</b>
aus natürlicher Infiltration	$V_{inf}$	6 m <sup>3</sup> /h	
aus mechanischem Zuluftvolumenstrom	$V_{SU} \cdot f_{v,SU}$	m <sup>3</sup> /h	
aus mech. Infiltriertem Volumenstrom	$V_{mech,inf,e} + V_{mech,inf,b} \cdot f_{v,mech,inf,b}$	m <sup>3</sup> /h	
thermisch wirksamer Luftvolumenstrom	$V_{therm}$	23 m <sup>3</sup> /h	

<b>LÜFTUNGSWÄRMEVERLUST</b>	$H_V / \Phi_V$		7,82	<b>266</b>
<b>NORM-HEIZLAST</b>	$\Phi_{HL,Netto}$	38,6 W/m <sup>2</sup>	14,5 W/m <sup>3</sup>	<b>665</b>
ZUSATZ-AUFHEIZLEISTUNG	$\Phi_{RH}$	$f_{RH} =$	W/m <sup>2</sup>	0
<b>AUSLEGUNGS-HEIZLAST</b>	$\Phi_{HL,Auslg}$	38,6 W/m <sup>2</sup>	14,5 W/m <sup>3</sup>	<b>665</b>

**RAUM-HEIZLAST**

Datum: 29.09.13

Seite **R 2****Raum: E-2 Dusche/WC**

Geschoss: Erdgeschoss (EG)

<b>Innentemperatur:</b>	$\theta_{int}$	<b>24 °C</b>	<b>Lüftung</b>		
Mindestluftwechsel	$n_{min}$	0,50 h <sup>-1</sup>	Luftdichtheit	$n_{50}$	3,00 h <sup>-1</sup>
<b>Geometrie</b>			Koeffizient Abschirmklasse	$e$	0,02 -
Raubbreite	$b_R$	1,92 m	Höhe über Erdreich	$h$	1,34 m
Raumlänge	$l_R$	2,70 m	Höhen-Korrekturfaktor	$\epsilon$	1,00 -
Raumfläche	$A_R$	5,00 m <sup>2</sup>	Mechanische Belüftung		
Geschoßhöhe	$h_G$	3,05 m	Zuluft-Volumenstrom	$V_{SU}$	m <sup>3</sup> /h
Deckendicke	$d$	0,38 m	-Temperatur	$\theta_{SU}$	°C
Raumhöhe	$h_R$	<b>2,67 m</b>	-Temp.-Reduktionsfaktor	$f_{V,SU}$	-
Raumvolumen	$V_R$	13,4 m <sup>3</sup>	Abluft-Volumenstrom	$V_{ex}$	m <sup>3</sup> /h
<b>Erdreich</b>			Überströmung Nachbarräume	$V_{mech,inf,b}$	m <sup>3</sup> /h
Tiefe unter Erdreich	$z$	0,30 m	-Temperatur	$\theta_{mech,inf,b}$	°C
Erdreich berührter Umfang	$P$	<b>2,02 m</b>	-Korrekturfaktor	$f_{V,mech,inf,b}$	-
B'-Wert (raumweise)	$B'$	5,79 m	mech. Infiltration von außen	$V_{mech,inf,e}$	m <sup>3</sup> /h

Orientierung	Bauteil	Anzahl	Breite	Länge / Höhe	Bruttofläche	Abzugfläche	Nettofläche	grenzt an	angrenzende Temperatur	Korrekturfaktoren	U-Wert	Korrekturwert Wärmebrücken	korrigierter U-Wert	Wärmeverlustkoeffizient	Transmissionswärmeverlust
		$n$	$b$	$l/h$	$A_{Brutto}$	$A_{Abzug}$	$A_{Netto}$	$e/g$	$\theta_u/\theta_b$	$e/b_u$	$U$	$\Delta U_{WB}$	$\Delta U_{c/equiv}$	$H_T$	$\Phi_T$
			$m$	$m$	$m^2$	$m^2$	$m^2$	$b/u$	°C	$f_{g2}/f_b$	W/m <sup>2</sup> K	W/m <sup>2</sup> K	W/m <sup>2</sup> K	W/K	W
H	<b>FB</b>	<b>1</b>			5,8		5,8	<b>g</b>		<b>0,37</b>	<b>0,24</b>	<b>0,05</b>	0,18	0,66	<b>25</b>
N	<b>AW</b>	<b>1</b>	<b>2,02</b>	<b>3,05</b>	6,2	1,2	5,0	<b>e</b>		<b>1,00</b>	<b>0,18</b>	<b>0,05</b>	0,23	1,15	<b>44</b>
N	<b>AF</b>	<b>1</b>	<b>1,63</b>	<b>0,71</b>	1,2		1,2	<b>e</b>		<b>1,00</b>	<b>0,90</b>	<b>0,05</b>	0,95	1,10	<b>42</b>
O	<b>IW</b>	<b>1</b>	<b>3,17</b>	<b>3,05</b>	9,7		9,7	<b>b</b>	<b>20</b>	<b>0,11</b>	<b>1,77</b>		1,77	1,80	<b>68</b>
S	<b>IW</b>	<b>1</b>	<b>2,02</b>	<b>3,05</b>	6,2	2,4	3,8	<b>b</b>	<b>20</b>	<b>0,11</b>	<b>1,77</b>		1,77	0,71	<b>27</b>
S	<b>IT</b>	<b>1</b>	<b>1,01</b>	<b>2,33</b>	2,4		2,4	<b>b</b>	<b>20</b>	<b>0,11</b>	<b>2,00</b>		2,00	0,50	<b>19</b>
W	<b>IW</b>	<b>1</b>	<b>3,17</b>	<b>3,05</b>	9,7		9,7	<b>b</b>	<b>20</b>	<b>0,11</b>	<b>1,77</b>		1,77	1,80	<b>68</b>
H	<b>DE</b>	<b>1</b>			5,8		5,8	<b>b</b>	<b>20</b>	<b>0,11</b>	<b>0,80</b>		0,80	0,49	<b>19</b>
<b>TRANSMISSIONSWÄRMEVERLUST</b>								$H_T / \Phi_T$						8,21	<b>312</b>

Mindest-Luftvolumenstrom	$V_{min}$	7 m <sup>3</sup> /h	<b>86</b>
aus natürlicher Infiltration	$V_{inf}$	2 m <sup>3</sup> /h	
aus mechanischem Zuluftvolumenstrom	$V_{SU} \cdot f_{V,SU}$	m <sup>3</sup> /h	
aus mech. Infiltriertem Volumenstrom	$V_{mech,inf,e} + V_{mech,inf,b} \cdot f_{V,mech,inf,b}$	m <sup>3</sup> /h	
thermisch wirksamer Luftvolumenstrom	$V_{therm}$	7 m <sup>3</sup> /h	

<b>LÜFTUNGSWÄRMEVERLUST</b>	$H_V / \Phi_V$	2,27	<b>86</b>
-----------------------------	----------------	------	-----------

<b>NORM-HEIZLAST</b>	$\Phi_{HL,Netto}$	79,6 W/m <sup>2</sup>	29,8 W/m <sup>3</sup>	<b>398</b>
----------------------	-------------------	-----------------------	-----------------------	------------

ZUSATZ-AUFHEIZLEISTUNG	$\Phi_{RH}$	$f_{RH} =$	W/m <sup>2</sup>	0
------------------------	-------------	------------	------------------	---

<b>AUSLEGUNGS-HEIZLAST</b>	$\Phi_{HL,Auslg}$	79,6 W/m <sup>2</sup>	29,8 W/m <sup>3</sup>	<b>398</b>
----------------------------	-------------------	-----------------------	-----------------------	------------

**RAUM-HEIZLAST**

Datum: 29.09.13

Seite **R 3****Raum: E-3 HWR**

Geschoss: Erdgeschoss (EG)

<b>Innentemperatur:</b>	$\theta_{int}$	<b>20 °C</b>	<b>Lüftung</b>		
Mindestluftwechsel	$n_{min}$	0,50 h <sup>-1</sup>	Luftdichtheit	$n_{50}$	3,00 h <sup>-1</sup>
<b>Geometrie</b>			Koeffizient Abschirmklasse	$e$	0,02 -
Raubbreite	$b_R$	3,15 m	Höhe über Erdreich	$h$	1,34 m
Raumlänge	$l_R$	2,70 m	Höhen-Korrekturfaktor	$\epsilon$	1,00 -
Raumfläche	$A_R$	8,90 m <sup>2</sup>	Mechanische Belüftung		
Geschoßhöhe	$h_G$	3,05 m	Zuluft-Volumenstrom	$V_{SU}$	m <sup>3</sup> /h
Deckendicke	$d$	0,38 m	-Temperatur	$\theta_{SU}$	°C
Raumhöhe	$h_R$	<b>2,67 m</b>	-Temp.-Reduktionsfaktor	$f_{V,SU}$	-
Raumvolumen	$V_R$	23,8 m <sup>3</sup>	Abluft-Volumenstrom	$V_{ex}$	m <sup>3</sup> /h
<b>Erdreich</b>			Überströmung Nachbarräume	$V_{mech,inf,b}$	m <sup>3</sup> /h
Tiefe unter Erdreich	$z$	0,30 m	-Temperatur	$\theta_{mech,inf,b}$	°C
Erdreich berührter Umfang	$P$	<b>3,25 m</b>	-Korrekturfaktor	$f_{V,mech,inf,b}$	-
B'-Wert (raumweise)	$B'$	6,32 m	mech. Infiltration von außen	$V_{mech,inf,e}$	m <sup>3</sup> /h

Orientierung	Bauteil	Anzahl	Breite	Länge / Höhe	Bruttofläche	Abzugfläche	Nettofläche	grenzt an	angrenzende Temperatur	Korrekturfaktoren	U-Wert	Korrekturwert Wärmebrücken	korrigierter U-Wert	Wärmeverlustkoeffizient	Transmissionswärmeverlust
		$n$	$b$	$l/h$	$A_{Brutto}$	$A_{Abzug}$	$A_{Netto}$	$e/g$	$\theta_u/\theta_b$	$e/b_u$	$U$	$\Delta U_{WB}$	$\Delta U_{c/equiv}$	$H_T$	$\Phi_T$
			$m$	$m$	$m^2$	$m^2$	$m^2$	$b/u$	°C	$f_{g2}/f_b$	W/m <sup>2</sup> K	W/m <sup>2</sup> K	W/m <sup>2</sup> K	W/K	W
H	<b>FB</b>	<b>1</b>			10,3		10,3	<b>g</b>		<b>0,29</b>	<b>0,24</b>	<b>0,05</b>	0,18	0,90	<b>31</b>
N	<b>AW</b>	<b>1</b>	<b>3,25</b>	<b>3,05</b>	9,9	1,2	8,8	<b>e</b>		<b>1,00</b>	<b>0,18</b>	<b>0,05</b>	0,23	2,01	<b>68</b>
N	<b>AF</b>	<b>1</b>	<b>1,63</b>	<b>0,71</b>	1,2		1,2	<b>e</b>		<b>1,00</b>	<b>0,90</b>	<b>0,05</b>	0,95	1,10	<b>37</b>
<b>TRANSMISSIONSWÄRMEVERLUST</b>							$H_T / \Phi_T$							4,02	<b>137</b>

Mindest-Luftvolumenstrom	$V_{min}$	12 m <sup>3</sup> /h	<b>137</b>
aus natürlicher Infiltration	$V_{inf}$	3 m <sup>3</sup> /h	
aus mechanischem Zuluftvolumenstrom	$V_{SU} \cdot f_{V,SU}$	m <sup>3</sup> /h	
aus mech. Infiltriertem Volumenstrom	$V_{mech,inf,e} + V_{mech,inf,b} \cdot f_{V,mech,inf,b}$	m <sup>3</sup> /h	
thermisch wirksamer Luftvolumenstrom	$V_{therm}$	12 m <sup>3</sup> /h	

<b>LÜFTUNGSWÄRMEVERLUST</b>	$H_V / \Phi_V$		4,04	<b>137</b>
<b>NORM-HEIZLAST</b>	$\Phi_{HL,Netto}$	30,8 W/m <sup>2</sup>	11,5 W/m <sup>3</sup>	<b>274</b>
ZUSATZ-AUFHEIZLEISTUNG	$\Phi_{RH}$	$f_{RH} =$	W/m <sup>2</sup>	0
<b>AUSLEGUNGS-HEIZLAST</b>	$\Phi_{HL,Auslg}$	30,8 W/m <sup>2</sup>	11,5 W/m <sup>3</sup>	<b>274</b>

**RAUM-HEIZLAST**

Datum: 29.09.13

Seite **R 4****Raum: E-4 Abstellraum**

Geschoss: Erdgeschoss (EG)

<b>Innentemperatur:</b>	$\theta_{int}$	<b>20 °C</b>	<b>Lüftung</b>		
Mindestluftwechsel	$n_{min}$	0,50 h <sup>-1</sup>	Luftdichtheit	$n_{50}$	3,00 h <sup>-1</sup>
<b>Geometrie</b>			Koeffizient Abschirmklasse	$e$	0,02 -
Raubbreite	$b_R$	2,56 m	Höhe über Erdreich	$h$	1,34 m
Raumlänge	$l_R$	2,70 m	Höhen-Korrekturfaktor	$\epsilon$	1,00 -
Raumfläche	$A_R$	7,41 m <sup>2</sup>	Mechanische Belüftung		
Geschoßhöhe	$h_G$	3,05 m	Zuluft-Volumenstrom	$V_{SU}$	m <sup>3</sup> /h
Deckendicke	$d$	0,38 m	-Temperatur	$\theta_{SU}$	°C
Raumhöhe	$h_R$	<b>2,67 m</b>	-Temp.-Reduktionsfaktor	$f_{V,SU}$	-
Raumvolumen	$V_R$	19,8 m <sup>3</sup>	Abluft-Volumenstrom	$V_{ex}$	m <sup>3</sup> /h
<b>Erdreich</b>			Überströmung Nachbarräume	$V_{mech,inf,b}$	m <sup>3</sup> /h
Tiefe unter Erdreich	$z$	0,30 m	-Temperatur	$\theta_{mech,inf,b}$	°C
Erdreich berührter Umfang	$P$	<b>2,66 m</b>	-Korrekturfaktor	$f_{V,mech,inf,b}$	-
B'-Wert (raumweise)	$B'$	6,41 m	mech. Infiltration von außen	$V_{mech,inf,e}$	m <sup>3</sup> /h

Orientierung	Bauteil	Anzahl	Breite	Länge / Höhe	Bruttofläche	Abzugfläche	Nettofläche	grenzt an	angrenzende Temperatur	Korrekturfaktoren	U-Wert	Korrekturwert Wärmebrücken	korrigierter U-Wert	Wärmeverlustkoeffizient	Transmissionswärmeverlust
		$n$	$b$	$l/h$	$A_{Brutto}$	$A_{Abzug}$	$A_{Netto}$	$e/g$	$\theta_u/\theta_b$	$e/b_u$	$U$	$\Delta U_{WB}$	$\Delta U_{c/equiv}$	$H_T$	$\Phi_T$
			$m$	$m$	$m^2$	$m^2$	$m^2$	$b/u$	°C	$f_{g2}/f_b$	W/m <sup>2</sup> K	W/m <sup>2</sup> K	W/m <sup>2</sup> K	W/K	W
H	<b>FB</b>	<b>1</b>			8,5		8,5	<b>g</b>		<b>0,29</b>	<b>0,24</b>	<b>0,05</b>	0,18	0,75	<b>25</b>
N	<b>AW</b>	<b>1</b>	<b>2,66</b>	<b>3,05</b>	8,1	2,6	5,5	<b>e</b>		<b>1,00</b>	<b>0,18</b>	<b>0,05</b>	0,23	1,27	<b>43</b>
N	<b>AF</b>	<b>1</b>	<b>1,01</b>	<b>2,57</b>	2,6		2,6	<b>e</b>		<b>1,00</b>	<b>0,90</b>	<b>0,05</b>	0,95	2,47	<b>84</b>
<b>TRANSMISSIONSWÄRMEVERLUST</b>							$H_T / \Phi_T$							<b>4,48</b>	<b>152</b>

Mindest-Luftvolumenstrom	$V_{min}$	10 m <sup>3</sup> /h	<b>114</b>
aus natürlicher Infiltration	$V_{inf}$	2 m <sup>3</sup> /h	
aus mechanischem Zuluftvolumenstrom	$V_{SU} \cdot f_{V,SU}$	m <sup>3</sup> /h	
aus mech. Infiltriertem Volumenstrom	$V_{mech,inf,e} + V_{mech,inf,b} \cdot f_{V,mech,inf,b}$	m <sup>3</sup> /h	
thermisch wirksamer Luftvolumenstrom	$V_{therm}$	10 m <sup>3</sup> /h	
<b>LÜFTUNGSWÄRMEVERLUST</b>	$H_V / \Phi_V$		<b>3,36</b>
<b>NORM-HEIZLAST</b>	$\Phi_{HL,Netto}$	36,0 W/m <sup>2</sup>	<b>267</b>
ZUSATZ-AUFHEIZLEISTUNG	$\Phi_{RH}$	$f_{RH} =$	0
<b>AUSLEGUNGS-HEIZLAST</b>	$\Phi_{HL,Auslg}$	36,0 W/m <sup>2</sup>	<b>267</b>



**RAUM-HEIZLAST**

Datum: 29.09.13

Seite **R 5****Raum: E-5 Flur Garder.**

Geschoss: Erdgeschoss (EG)

<b>Innentemperatur:</b>	$\theta_{int}$	20 °C	<b>Lüftung</b>		
Mindestluftwechsel	$n_{min}$	0,50 h <sup>-1</sup>	Luftdichtheit	$n_{50}$	3,00 h <sup>-1</sup>
<b>Geometrie</b>			Koeffizient Abschirmklasse	$e$	0,02 -
Raubbreite	$b_R$	10,23 m	Höhe über Erdreich	$h$	1,34 m
Raumlänge	$l_R$	2,75 m	Höhen-Korrekturfaktor	$\epsilon$	1,00 -
Raumfläche	$A_R$	18,10 m <sup>2</sup>	Mechanische Belüftung		
Geschoßhöhe	$h_G$	3,05 m	Zuluft-Volumenstrom	$V_{SU}$	m <sup>3</sup> /h
Deckendicke	$d$	0,38 m	-Temperatur	$\theta_{SU}$	°C
Raumhöhe	$h_R$	2,67 m	-Temp.-Reduktionsfaktor	$f_{V,SU}$	-
Raumvolumen	$V_R$	48,3 m <sup>3</sup>	Abluft-Volumenstrom	$V_{ex}$	m <sup>3</sup> /h
<b>Erdreich</b>			Überströmung Nachbarräume	$V_{mech,inf,b}$	m <sup>3</sup> /h
Tiefe unter Erdreich	$z$	0,30 m	-Temperatur	$\theta_{mech,inf,b}$	°C
Erdreich berührter Umfang	$P$	8,49 m	-Korrekturfaktor	$f_{V,mech,inf,b}$	-
B'-Wert (raumweise)	$B'$	5,10 m	mech. Infiltration von außen	$V_{mech,inf,e}$	m <sup>3</sup> /h

Orientierung	Bauteil	Anzahl	Breite	Länge / Höhe	Bruttofläche	Abzugfläche	Nettofläche	grenzt an	angrenzende Temperatur	Korrekturfaktoren	U-Wert	Korrekturwert Wärmebrücken	korrigierter U-Wert	Wärmeverlustkoeffizient	Transmissionswärmeverlust
		$n$	$b$	$l / h$	$A_{Brutto}$	$A_{Abzug}$	$A_{Netto}$	$e/g$	$\theta_u / \theta_b$	$e/b_u$	$U$	$\Delta U_{WB}$	$\Delta U_{c/equiv}$	$H_T$	$\Phi_T$
			$m$	$m$	$m^2$	$m^2$	$m^2$	$b/u$	°C	$f_{g2}/f_b$	$W/m^2K$	$W/m^2K$	$W/m^2K$	$W/K$	$W$
H	FB	1			21,7		21,7	g		0,29	0,24	0,05	0,19	1,99	67
N	AW	1	2,77	3,05	8,4		8,4	e		1,00	0,18	0,05	0,23	1,94	66
O	AW	1	5,72	3,05	17,4	4,1	13,3	e		1,00	0,18	0,05	0,23	3,07	104
O	AT	1	1,60	2,57	4,1		4,1	e		1,00	1,20	0,05	1,25	5,14	175
<b>TRANSMISSIONSWÄRMEVERLUST</b>							$H_T / \Phi_T$							12,13	413

Mindest-Luftvolumenstrom	$V_{min}$	24 m <sup>3</sup> /h	279
aus natürlicher Infiltration	$V_{inf}$	6 m <sup>3</sup> /h	
aus mechanischem Zuluftvolumenstrom	$V_{SU} \cdot f_{V,SU}$	m <sup>3</sup> /h	
aus mech. Infiltriertem Volumenstrom	$V_{mech,inf,e} + V_{mech,inf,b} \cdot f_{V,mech,inf,b}$	m <sup>3</sup> /h	
thermisch wirksamer Luftvolumenstrom	$V_{therm}$	24 m <sup>3</sup> /h	
<b>LÜFTUNGSWÄRMEVERLUST</b>	$H_V / \Phi_V$		8,22
<b>NORM-HEIZLAST</b>	$\Phi_{HL,Netto}$	38,2 W/m <sup>2</sup>	14,3 W/m <sup>3</sup>
<b>ZUSATZ-AUFHEIZLEISTUNG</b>	$\Phi_{RH}$	$f_{RH} =$	W/m <sup>2</sup>
<b>AUSLEGUNGS-HEIZLAST</b>	$\Phi_{HL,Auslg}$	38,2 W/m <sup>2</sup>	14,3 W/m <sup>3</sup>

**RAUM-HEIZLAST**

Datum: 29.09.13

Seite **R 6****Raum: E-6 Küche**

Geschoss: Erdgeschoss (EG)

<b>Innentemperatur:</b>	$\theta_{int}$	<b>20 °C</b>	<b>Lüftung</b>		
Mindestluftwechsel	$n_{min}$	0,50 h <sup>-1</sup>	Luftdichtheit	$n_{50}$	3,00 h <sup>-1</sup>
<b>Geometrie</b>			Koeffizient Abschirmklasse	$e$	0,03 -
Raubbreite	$b_R$	3,42 m	Höhe über Erdreich	$h$	1,34 m
Raumlänge	$l_R$	3,80 m	Höhen-Korrekturfaktor	$\epsilon$	1,00 -
Raumfläche	$A_R$	14,45 m <sup>2</sup>	Mechanische Belüftung		
Geschoßhöhe	$h_G$	3,05 m	Zuluft-Volumenstrom	$V_{SU}$	m <sup>3</sup> /h
Deckendicke	$d$	0,38 m	-Temperatur	$\theta_{SU}$	°C
Raumhöhe	$h_R$	<b>2,67 m</b>	-Temp.-Reduktionsfaktor	$f_{V,SU}$	-
Raumvolumen	$V_R$	38,6 m <sup>3</sup>	Abluft-Volumenstrom	$V_{ex}$	m <sup>3</sup> /h
<b>Erdreich</b>			Überströmung Nachbarräume	$V_{mech,inf,b}$	m <sup>3</sup> /h
Tiefe unter Erdreich	$z$	0,30 m	-Temperatur	$\theta_{mech,inf,b}$	°C
Erdreich berührter Umfang	$P$	<b>8,16 m</b>	-Korrekturfaktor	$f_{V,mech,inf,b}$	-
B'-Wert (raumweise)	$B'$	4,38 m	mech. Infiltration von außen	$V_{mech,inf,e}$	m <sup>3</sup> /h

Orientierung	Bauteil	Anzahl	Breite	Länge / Höhe	Bruttofläche	Abzugfläche	Nettofläche	grenzt an	angrenzende Temperatur	Korrekturfaktoren	U-Wert	Korrekturwert Wärmebrücken	korrigierter U-Wert	Wärmeverlustkoeffizient	Transmissionswärmeverlust
		$n$	$b$	$l / h$	$A_{Brutto}$	$A_{Abzug}$	$A_{Netto}$	$e/g$	$\theta_u / \theta_b$	$e/b_u$	$U$	$\Delta U_{WB}$	$\Delta U_{c/equiv}$	$H_T$	$\Phi_T$
			$m$	$m$	$m^2$	$m^2$	$m^2$	$b/u$	°C	$f_{g2}/f_b$	$W/m^2K$	$W/m^2K$	$W/m^2K$	$W/K$	$W$
H	<b>FB</b>	<b>1</b>			17,9		17,9	<b>g</b>		<b>0,29</b>	<b>0,24</b>	<b>0,05</b>	0,19	1,68	<b>57</b>
O	<b>AW</b>	<b>1</b>	<b>4,27</b>	<b>3,05</b>	13,0	2,3	10,7	<b>e</b>		<b>1,00</b>	<b>0,18</b>	<b>0,05</b>	0,23	2,46	<b>84</b>
O	<b>AF</b>	<b>1</b>	<b>0,90</b>	<b>2,57</b>	2,3		2,3	<b>e</b>		<b>1,00</b>	<b>0,90</b>	<b>0,05</b>	0,95	2,20	<b>75</b>
S	<b>AW</b>	<b>1</b>	<b>3,89</b>	<b>3,05</b>	11,9	3,5	8,3	<b>e</b>		<b>1,00</b>	<b>0,18</b>	<b>0,05</b>	0,23	1,92	<b>65</b>
S	<b>AF</b>	<b>1</b>	<b>2,38</b>	<b>1,48</b>	3,5		3,5	<b>e</b>		<b>1,00</b>	<b>0,90</b>	<b>0,05</b>	0,95	3,35	<b>114</b>
<b>TRANSMISSIONSWÄRMEVERLUST</b>							$H_T / \Phi_T$							11,61	<b>395</b>

Mindest-Luftvolumenstrom	$V_{min}$	19 m <sup>3</sup> /h	<b>223</b>
aus natürlicher Infiltration	$V_{inf}$	7 m <sup>3</sup> /h	
aus mechanischem Zuluftvolumenstrom	$V_{SU} \cdot f_{V,SU}$	m <sup>3</sup> /h	
aus mech. Infiltriertem Volumenstrom	$V_{mech,inf,e} + V_{mech,inf,b} \cdot f_{V,mech,inf,b}$	m <sup>3</sup> /h	
thermisch wirksamer Luftvolumenstrom	$V_{therm}$	19 m <sup>3</sup> /h	

<b>LÜFTUNGSWÄRMEVERLUST</b>	$H_V / \Phi_V$	6,56	<b>223</b>
-----------------------------	----------------	------	------------

<b>NORM-HEIZLAST</b>	$\Phi_{HL,Netto}$	42,7 W/m <sup>2</sup>	16,0 W/m <sup>3</sup>	<b>618</b>
----------------------	-------------------	-----------------------	-----------------------	------------

ZUSATZ-AUFHEIZLEISTUNG	$\Phi_{RH}$	$f_{RH} =$	W/m <sup>2</sup>	0
------------------------	-------------	------------	------------------	---

<b>AUSLEGUNGS-HEIZLAST</b>	$\Phi_{HL,Auslg}$	42,7 W/m <sup>2</sup>	16,0 W/m <sup>3</sup>	<b>618</b>
----------------------------	-------------------	-----------------------	-----------------------	------------

**RAUM-HEIZLAST**

Datum: 29.09.13

Seite **R 7****Raum: E-7 Wohnen/Essen**

Geschoss: Erdgeschoss (EG)

<b>Innentemperatur:</b>	$\theta_{int}$	<b>20 °C</b>	<b>Lüftung</b>		
Mindestluftwechsel	$n_{min}$	0,50 h <sup>-1</sup>	Luftdichtheit	$n_{50}$	3,00 h <sup>-1</sup>
<b>Geometrie</b>			Koeffizient Abschirmklasse	$e$	0,03 -
Raubbreite	$b_R$	10,09 m	Höhe über Erdreich	$h$	1,34 m
Raumlänge	$l_R$	4,47 m	Höhen-Korrekturfaktor	$\epsilon$	1,00 -
Raumfläche	$A_R$	46,22 m <sup>2</sup>	Mechanische Belüftung		
Geschoßhöhe	$h_G$	3,05 m	Zuluft-Volumenstrom	$V_{SU}$	m <sup>3</sup> /h
Deckendicke	$d$	0,38 m	-Temperatur	$\theta_{SU}$	°C
Raumhöhe	$h_R$	<b>2,67 m</b>	-Temp.-Reduktionsfaktor	$f_{V,SU}$	-
Raumvolumen	$V_R$	123,4 m <sup>3</sup>	Abluft-Volumenstrom	$V_{ex}$	m <sup>3</sup> /h
<b>Erdreich</b>			Überströmung Nachbarräume	$V_{mech,inf,b}$	m <sup>3</sup> /h
Tiefe unter Erdreich	$z$	0,30 m	-Temperatur	$\theta_{mech,inf,b}$	°C
Erdreich berührter Umfang	$P$	<b>15,54 m</b>	-Korrekturfaktor	$f_{V,mech,inf,b}$	-
B'-Wert (raumweise)	$B'$	6,79 m	mech. Infiltration von außen	$V_{mech,inf,e}$	m <sup>3</sup> /h

Orientierung	Bauteil	Anzahl	Breite	Länge / Höhe	Bruttofläche	Abzugfläche	Nettofläche	grenzt an	angrenzende Temperatur	Korrekturfaktoren	U-Wert	Korrekturwert Wärmebrücken	korrigierter U-Wert	Wärmeverlustkoeffizient	Transmissionswärmeverlust
		$n$	$b$	$l/h$	$A_{Brutto}$	$A_{Abzug}$	$A_{Netto}$	$e/g$	$\theta_u/\theta_b$	$e/b_u$	$U$	$\Delta U_{WB}$	$\Delta U_{c/equiv}$	$H_T$	$\Phi_T$
			$m$	$m$	$m^2$	$m^2$	$m^2$	$b/u$	°C	$f_{g2}/f_b$	W/m <sup>2</sup> K	W/m <sup>2</sup> K	W/m <sup>2</sup> K	W/K	W
H	<b>FB</b>	<b>1</b>			52,7		52,7	<b>g</b>		<b>0,29</b>	<b>0,24</b>	<b>0,05</b>	0,18	4,58	<b>156</b>
S	<b>AW</b>	<b>1</b>	<b>10,56</b>	<b>3,05</b>	32,2	20,3	11,9	<b>e</b>		<b>1,00</b>	<b>0,18</b>	<b>0,05</b>	0,23	2,74	<b>93</b>
S	<b>AF</b>	<b>1</b>	<b>4,88</b>	<b>2,57</b>	12,5		12,5	<b>e</b>		<b>1,00</b>	<b>0,90</b>	<b>0,05</b>	0,95	11,91	<b>405</b>
S	<b>AF</b>	<b>1</b>	<b>3,01</b>	<b>2,57</b>	7,7		7,7	<b>e</b>		<b>1,00</b>	<b>0,90</b>	<b>0,05</b>	0,95	7,35	<b>250</b>
W	<b>AW</b>	<b>1</b>	<b>4,98</b>	<b>3,05</b>	15,2	2,6	12,6	<b>e</b>		<b>1,00</b>	<b>0,18</b>	<b>0,05</b>	0,23	2,89	<b>98</b>
W	<b>AF</b>	<b>1</b>	<b>1,01</b>	<b>2,57</b>	2,6		2,6	<b>e</b>		<b>1,00</b>	<b>0,90</b>	<b>0,05</b>	0,95	2,47	<b>84</b>
<b>TRANSMISSIONSWÄRMEVERLUST</b>							$H_T / \Phi_T$							31,95	<b>1.086</b>

Mindest-Luftvolumenstrom	$V_{min}$	62 m <sup>3</sup> /h	<b>713</b>
aus natürlicher Infiltration	$V_{inf}$	22 m <sup>3</sup> /h	
aus mechanischem Zuluftvolumenstrom	$V_{SU} \cdot f_{V,SU}$	m <sup>3</sup> /h	
aus mech. Infiltriertem Volumenstrom	$V_{mech,inf,e} + V_{mech,inf,b} \cdot f_{V,mech,inf,b}$	m <sup>3</sup> /h	
thermisch wirksamer Luftvolumenstrom	$V_{therm}$	62 m <sup>3</sup> /h	

<b>LÜFTUNGSWÄRMEVERLUST</b>	$H_V / \Phi_V$	20,98	<b>713</b>
-----------------------------	----------------	-------	------------

<b>NORM-HEIZLAST</b>	$\Phi_{HL,Netto}$	38,9 W/m <sup>2</sup>	14,6 W/m <sup>3</sup>	<b>1.799</b>
----------------------	-------------------	-----------------------	-----------------------	--------------

ZUSATZ-AUFHEIZLEISTUNG	$\Phi_{RH}$	$f_{RH} =$	W/m <sup>2</sup>	0
------------------------	-------------	------------	------------------	---

<b>AUSLEGUNGS-HEIZLAST</b>	$\Phi_{HL,Auslg}$	38,9 W/m <sup>2</sup>	14,6 W/m <sup>3</sup>	<b>1.799</b>
----------------------------	-------------------	-----------------------	-----------------------	--------------

**RAUM-HEIZLAST**

Datum: 29.09.13

Seite **R 8****Raum: D-1 BAD**

Geschoss: Dachgeschoss (DG)

<b>Innentemperatur:</b>	$\theta_{int}$	<b>24 °C</b>	<b>Lüftung</b>		
Mindestluftwechsel	$n_{min}$	0,50 h <sup>-1</sup>	Luftdichtheit	$n_{50}$	3,00 h <sup>-1</sup>
<b>Geometrie</b>			Koeffizient Abschirmklasse	$e$	0,03 -
Raubbreite	$b_R$	4,72 m	Höhe über Erdreich	$h$	4,30 m
Raumlänge	$l_R$	2,26 m	Höhen-Korrekturfaktor	$\epsilon$	1,00 -
Raumfläche	$A_R$	11,50 m <sup>2</sup>	Mechanische Belüftung		
Geschoßhöhe	$h_G$	2,70 m	Zuluft-Volumenstrom	$V_{SU}$	m <sup>3</sup> /h
Deckendicke	$d$	0,20 m	-Temperatur	$\theta_{SU}$	°C
Raumhöhe	$h_R$	<b>2,50 m</b>	-Temp.-Reduktionsfaktor	$f_{V,SU}$	-
Raumvolumen	$V_R$	28,8 m <sup>3</sup>	Abluft-Volumenstrom	$V_{ex}$	m <sup>3</sup> /h
<b>Erdreich</b>			Überströmung Nachbarräume	$V_{mech,inf,b}$	m <sup>3</sup> /h
Tiefe unter Erdreich	$z$	m	-Temperatur	$\theta_{mech,inf,b}$	°C
Erdreich berührter Umfang	$P$	m	-Korrekturfaktor	$f_{V,mech,inf,b}$	-
B'-Wert (raumweise)	$B'$	m	mech. Infiltration von außen	$V_{mech,inf,e}$	m <sup>3</sup> /h

Orientierung	Bauteil	Anzahl	Breite	Länge / Höhe	Bruttofläche	Abzugfläche	Nettofläche	grenzt an	angrenzende Temperatur	Korrekturfaktoren	U-Wert	Korrekturwert Wärmebrücken	korrigierter U-Wert	Wärmeverlustkoeffizient	Transmissionswärmeverlust
		$n$	$b$	$l/h$	$A_{Brutto}$	$A_{Abzug}$	$A_{Netto}$	$e/g$	$\theta_u/\theta_b$	$e/b_u$	$U$	$\Delta U_{WB}$	$\Delta U_{c/equiv}$	$H_T$	$\Phi_T$
			m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	b/u	°C	$f_{g2}/f_b$	W/m <sup>2</sup> K	W/m <sup>2</sup> K	W/m <sup>2</sup> K	W/K	W
H	<b>FB</b>	1			14,8		14,8	<b>b</b>	<b>20</b>	<b>0,11</b>	<b>0,80</b>		0,80	1,25	<b>47</b>
N	<b>AW</b>	1	<b>5,19</b>	<b>2,70</b>	14,0	1,1	12,9	<b>e</b>		<b>1,00</b>	<b>0,18</b>	<b>0,05</b>	0,23	2,97	<b>113</b>
N	<b>AF</b>	1	<b>1,38</b>	<b>0,81</b>	1,1		1,1	<b>e</b>		<b>1,00</b>	<b>0,90</b>	<b>0,05</b>	0,95	1,06	<b>40</b>
O	<b>IW</b>	1	<b>2,73</b>	<b>2,70</b>	7,4		7,4	<b>b</b>	<b>20</b>	<b>0,11</b>	<b>1,77</b>		1,77	1,37	<b>52</b>
S	<b>IW</b>	1	<b>5,19</b>	<b>2,70</b>	14,0	2,0	12,0	<b>b</b>	<b>20</b>	<b>0,11</b>	<b>1,77</b>		1,77	2,24	<b>85</b>
S	<b>IT</b>	1	<b>0,88</b>	<b>2,29</b>	2,0		2,0	<b>b</b>	<b>20</b>	<b>0,11</b>	<b>2,00</b>		2,00	0,42	<b>16</b>
W	<b>AW</b>	1	<b>2,73</b>	<b>2,70</b>	7,4	1,4	5,9	<b>e</b>		<b>1,00</b>	<b>0,18</b>	<b>0,05</b>	0,23	1,37	<b>52</b>
W	<b>AF</b>	1	<b>0,76</b>	<b>1,88</b>	1,4		1,4	<b>e</b>		<b>1,00</b>	<b>0,90</b>	<b>0,05</b>	0,95	1,36	<b>52</b>
	<b>DA</b>	1			19,4		19,4	<b>e</b>		<b>1,00</b>	<b>0,15</b>	<b>0,05</b>	0,20	3,87	<b>147</b>
<b>TRANSMISSIONSWÄRMEVERLUST</b>							$H_T / \Phi_T$							15,90	<b>604</b>

Mindest-Luftvolumenstrom	$V_{min}$	14 m <sup>3</sup> /h	<b>186</b>
aus natürlicher Infiltration	$V_{inf}$	5 m <sup>3</sup> /h	
aus mechanischem Zuluftvolumenstrom	$V_{SU} \cdot f_{V,SU}$	m <sup>3</sup> /h	
aus mech. Infiltriertem Volumenstrom	$V_{mech,inf,e} + V_{mech,inf,b} \cdot f_{V,mech,inf,b}$	m <sup>3</sup> /h	
thermisch wirksamer Luftvolumenstrom	$V_{therm}$	14 m <sup>3</sup> /h	

<b>LÜFTUNGSWÄRMEVERLUST</b>	$H_V / \Phi_V$	4,89	<b>186</b>
<b>NORM-HEIZLAST</b>	$\Phi_{HL,Netto}$	68,7 W/m <sup>2</sup>	27,5 W/m <sup>3</sup>
ZUSATZ-AUFHEIZLEISTUNG	$\Phi_{RH}$	$f_{RH} =$	W/m <sup>2</sup>
<b>AUSLEGUNGS-HEIZLAST</b>	$\Phi_{HL,Auslg}$	68,7 W/m <sup>2</sup>	27,5 W/m <sup>3</sup>

**RAUM-HEIZLAST**

Datum: 29.09.13

Seite **R 9****Raum: D-2 Abstellraum**

Geschoss: Dachgeschoss (DG)

<b>Innentemperatur:</b>	$\theta_{int}$	20 °C	<b>Lüftung</b>		
Mindestluftwechsel	$n_{min}$	0,50 h <sup>-1</sup>	Luftdichtheit	$n_{50}$	3,00 h <sup>-1</sup>
<b>Geometrie</b>			Koeffizient Abschirmklasse	$e$	0,02 -
Raubbreite	$b_R$	2,20 m	Höhe über Erdreich	$h$	4,30 m
Raumlänge	$l_R$	2,91 m	Höhen-Korrekturfaktor	$\epsilon$	1,00 -
Raumfläche	$A_R$	5,94 m <sup>2</sup>	Mechanische Belüftung		
Geschoßhöhe	$h_G$	2,70 m	Zuluft-Volumenstrom	$V_{SU}$	m <sup>3</sup> /h
Deckendicke	$d$	0,20 m	-Temperatur	$\theta_{SU}$	°C
Raumhöhe	$h_R$	2,50 m	-Temp.-Reduktionsfaktor	$f_{V,SU}$	-
Raumvolumen	$V_R$	14,9 m <sup>3</sup>	Abluft-Volumenstrom	$V_{ex}$	m <sup>3</sup> /h
<b>Erdreich</b>			Überströmung Nachbarräume	$V_{mech,inf,b}$	m <sup>3</sup> /h
Tiefe unter Erdreich	$z$	m	-Temperatur	$\theta_{mech,inf,b}$	°C
Erdreich berührter Umfang	$P$	m	-Korrekturfaktor	$f_{V,mech,inf,b}$	-
B'-Wert (raumweise)	$B'$	m	mech. Infiltration von außen	$V_{mech,inf,e}$	m <sup>3</sup> /h

Orientierung	Bauteil	Anzahl	Breite	Länge / Höhe	Bruttofläche	Abzugfläche	Nettofläche	grenzt an	angrenzende Temperatur	Korrekturfaktoren	U-Wert	Korrekturwert Wärmebrücken	korrigierter U-Wert	Wärmeverlustkoeffizient	Transmissionswärmeverlust
		$n$	$b$	$l / h$	$A_{Brutto}$	$A_{Abzug}$	$A_{Netto}$	$e/g$	$\theta_u / \theta_b$	$e/b_u$	$U$	$\Delta U_{WB}$	$\Delta U_{c/equiv}$	$H_T$	$\Phi_T$
			m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	b/u	°C	$f_{g2}/f_b$	W/m <sup>2</sup> K	W/m <sup>2</sup> K	W/m <sup>2</sup> K	W/K	W
H	FB	1			6,9		6,9	b	20		0,80		0,80		
N	AW	1	2,30	2,70	6,2	1,1	5,1	e		1,00	0,18	0,05	0,23	1,17	40
N	AF	1	1,38	0,81	1,1		1,1	e		1,00	0,90	0,05	0,95	1,06	36
	DA	1			9,0		9,0	e		1,00	0,15	0,05	0,20	1,80	61
<b>TRANSMISSIONSWÄRMEVERLUST</b>							$H_T / \Phi_T$							4,04	137

Mindest-Luftvolumenstrom	$V_{min}$	7 m <sup>3</sup> /h	86
aus natürlicher Infiltration	$V_{inf}$	2 m <sup>3</sup> /h	
aus mechanischem Zuluftvolumenstrom	$V_{SU} \cdot f_{V,SU}$	m <sup>3</sup> /h	
aus mech. Infiltriertem Volumenstrom	$V_{mech,inf,e} + V_{mech,inf,b} \cdot f_{V,mech,inf,b}$	m <sup>3</sup> /h	
thermisch wirksamer Luftvolumenstrom	$V_{therm}$	7 m <sup>3</sup> /h	

<b>LÜFTUNGSWÄRMEVERLUST</b>	$H_V / \Phi_V$		2,52	86
<b>NORM-HEIZLAST</b>	$\Phi_{HL,Netto}$	37,6 W/m <sup>2</sup>	15,0 W/m <sup>3</sup>	223
ZUSATZ-AUFHEIZLEISTUNG	$\Phi_{RH}$	$f_{RH} =$	W/m <sup>2</sup>	0
<b>AUSLEGUNGS-HEIZLAST</b>	$\Phi_{HL,Auslg}$	37,6 W/m <sup>2</sup>	15,0 W/m <sup>3</sup>	223

**RAUM-HEIZLAST**

Datum: 29.09.13

Seite **R 10****Raum: D-3 Büro**

Geschoss: Dachgeschoss (DG)

<b>Innentemperatur:</b>	$\theta_{int}$	20 °C	<b>Lüftung</b>		
Mindestluftwechsel	$n_{min}$	0,50 h <sup>-1</sup>	Luftdichtheit	$n_{50}$	3,00 h <sup>-1</sup>
<b>Geometrie</b>			Koeffizient Abschirmklasse	$e$	0,02 -
Raubbreite	$b_R$	4,61 m	Höhe über Erdreich	$h$	4,30 m
Raumlänge	$l_R$	2,91 m	Höhen-Korrekturfaktor	$\epsilon$	1,00 -
Raumfläche	$A_R$	13,39 m <sup>2</sup>	Mechanische Belüftung		
Geschoßhöhe	$h_G$	2,70 m	Zuluft-Volumenstrom	$V_{SU}$	m <sup>3</sup> /h
Deckendicke	$d$	0,20 m	-Temperatur	$\theta_{SU}$	°C
Raumhöhe	$h_R$	2,50 m	-Temp.-Reduktionsfaktor	$f_{V,SU}$	-
Raumvolumen	$V_R$	33,5 m <sup>3</sup>	Abluft-Volumenstrom	$V_{ex}$	m <sup>3</sup> /h
<b>Erdreich</b>			Überströmung Nachbarräume	$V_{mech,inf,b}$	m <sup>3</sup> /h
Tiefe unter Erdreich	$z$	m	-Temperatur	$\theta_{mech,inf,b}$	°C
Erdreich berührter Umfang	$P$	m	-Korrekturfaktor	$f_{V,mech,inf,b}$	-
B'-Wert (raumweise)	$B'$	m	mech. Infiltration von außen	$V_{mech,inf,e}$	m <sup>3</sup> /h

Orientierung	Bauteil	Anzahl	Breite	Länge / Höhe	Bruttofläche	Abzugfläche	Nettofläche	grenzt an	angrenzende Temperatur	Korrekturfaktoren	U-Wert	Korrekturwert Wärmebrücken	korrigierter U-Wert	Wärmeverlustkoeffizient	Transmissionswärmeverlust
		$n$	$b$	$l / h$	$A_{Brutto}$	$A_{Abzug}$	$A_{Netto}$	$e/g$	$\theta_u / \theta_b$	$e/b_u$	$U$	$\Delta U_{WB}$	$\Delta U_{c/equiv}$	$H_T$	$\Phi_T$
			$m$	$m$	$m^2$	$m^2$	$m^2$	$b/u$	°C	$f_{g2}/f_b$	$W/m^2K$	$W/m^2K$	$W/m^2K$	$W/K$	$W$
H	FB	1			15,4		15,4	b	20		0,80		0,80		
N	AW	1	4,71	2,70	12,7	2,1	10,6	e		1,00	0,18	0,05	0,23	2,44	83
N	AF	1	2,62	0,81	2,1		2,1	e		1,00	0,90	0,05	0,95	2,02	69
	DA	1			20,1		20,1	e		1,00	0,15	0,05	0,20	4,01	136
<b>TRANSMISSIONSWÄRMEVERLUST</b>							$H_T / \Phi_T$							8,47	288

Mindest-Luftvolumenstrom	$V_{min}$	17 m <sup>3</sup> /h	193
aus natürlicher Infiltration	$V_{inf}$	4 m <sup>3</sup> /h	
aus mechanischem Zuluftvolumenstrom	$V_{SU} \cdot f_{V,SU}$	m <sup>3</sup> /h	
aus mech. Infiltriertem Volumenstrom	$V_{mech,inf,e} + V_{mech,inf,b} \cdot f_{V,mech,inf,b}$	m <sup>3</sup> /h	
thermisch wirksamer Luftvolumenstrom	$V_{therm}$	17 m <sup>3</sup> /h	

<b>LÜFTUNGSWÄRMEVERLUST</b>	$H_V / \Phi_V$		5,69	193
<b>NORM-HEIZLAST</b>	$\Phi_{HL,Netto}$	35,9 W/m <sup>2</sup>	14,4 W/m <sup>3</sup>	481
ZUSATZ-AUFHEIZLEISTUNG	$\Phi_{RH}$	$f_{RH} =$	W/m <sup>2</sup>	0
<b>AUSLEGUNGS-HEIZLAST</b>	$\Phi_{HL,Auslg}$	35,9 W/m <sup>2</sup>	14,4 W/m <sup>3</sup>	481

**RAUM-HEIZLAST**

Datum: 29.09.13

Seite **R 11****Raum: D-4 Hobby & Flur**

Geschoss: Dachgeschoss (DG)

<b>Innentemperatur:</b>	$\theta_{int}$	20 °C	<b>Lüftung</b>		
Mindestluftwechsel	$n_{min}$	0,50 h <sup>-1</sup>	Luftdichtheit	$n_{50}$	3,00 h <sup>-1</sup>
<b>Geometrie</b>			Koeffizient Abschirmklasse	$e$	0,03 -
Raubbreite	$b_R$	3,54 m	Höhe über Erdreich	$h$	4,30 m
Raumlänge	$l_R$	9,15 m	Höhen-Korrekturfaktor	$\epsilon$	1,00 -
Raumfläche	$A_R$	32,83 m <sup>2</sup>	Mechanische Belüftung		
Geschoßhöhe	$h_G$	2,70 m	Zuluft-Volumenstrom	$V_{SU}$	m <sup>3</sup> /h
Deckendicke	$d$	0,20 m	-Temperatur	$\theta_{SU}$	°C
Raumhöhe	$h_R$	2,50 m	-Temp.-Reduktionsfaktor	$f_{V,SU}$	-
Raumvolumen	$V_R$	82,1 m <sup>3</sup>	Abluft-Volumenstrom	$V_{ex}$	m <sup>3</sup> /h
<b>Erdreich</b>			Überströmung Nachbarräume	$V_{mech,inf,b}$	m <sup>3</sup> /h
Tiefe unter Erdreich	$z$	m	-Temperatur	$\theta_{mech,inf,b}$	°C
Erdreich berührter Umfang	$P$	m	-Korrekturfaktor	$f_{V,mech,inf,b}$	-
B'-Wert (raumweise)	$B'$	m	mech. Infiltration von außen	$V_{mech,inf,e}$	m <sup>3</sup> /h

Orientierung	Bauteil	Anzahl	Breite	Länge / Höhe	Bruttofläche	Abzugfläche	Nettofläche	grenzt an	angrenzende Temperatur	Korrekturfaktoren	U-Wert	Korrekturwert Wärmebrücken	korrigierter U-Wert	Wärmeverlustkoeffizient	Transmissionswärmeverlust
		$n$	$b$	$l / h$	$A_{Brutto}$	$A_{Abzug}$	$A_{Netto}$	$e/g$	$\theta_u / \theta_b$	$e/b_u$	$U$	$\Delta U_{WB}$	$\Delta U_{c/equiv}$	$H_T$	$\Phi_T$
			$m$	$m$	$m^2$	$m^2$	$m^2$	$b/u$	°C	$f_{g2}/f_b$	W/m <sup>2</sup> K	W/m <sup>2</sup> K	W/m <sup>2</sup> K	W/K	W
H	FB	1			39,9		39,9	b	20		0,80		0,80		
N	AW	1	2,77	2,70	7,5		7,5	e		1,00	0,18	0,05	0,23	1,72	58
O	AW	1	9,99	2,70	27,0	6,6	20,4	e		1,00	0,18	0,05	0,23	4,69	159
O	AF	1	2,01	2,38	4,8		4,8	e		1,00	0,90	0,05	0,95	4,54	155
O	AF	1	0,76	2,38	1,8		1,8	e		1,00	0,90	0,05	0,95	1,72	58
S	AW	1	4,01	2,70	10,8	3,1	7,7	e		1,00	0,18	0,05	0,23	1,77	60
S	AF	1	2,38	1,31	3,1		3,1	e		1,00	0,90	0,05	0,95	2,96	101
	DA	1			52,1		52,1	e		1,00	0,15	0,05	0,20	10,41	354
<b>TRANSMISSIONSWÄRMEVERLUST</b>								$H_T / \Phi_T$						27,82	946

Mindest-Luftvolumenstrom	$V_{min}$	41 m <sup>3</sup> /h	474
aus natürlicher Infiltration	$V_{inf}$	15 m <sup>3</sup> /h	
aus mechanischem Zuluftvolumenstrom	$V_{SU} \cdot f_{V,SU}$	m <sup>3</sup> /h	
aus mech. Infiltriertem Volumenstrom	$V_{mech,inf,e} + V_{mech,inf,b} \cdot f_{V,mech,inf,b}$	m <sup>3</sup> /h	
thermisch wirksamer Luftvolumenstrom	$V_{therm}$	41 m <sup>3</sup> /h	

<b>LÜFTUNGSWÄRMEVERLUST</b>	$H_V / \Phi_V$	13,95	474
-----------------------------	----------------	-------	-----

<b>NORM-HEIZLAST</b>	$\Phi_{HL,Netto}$	43,3 W/m <sup>2</sup>	17,3 W/m <sup>3</sup>	1.420
----------------------	-------------------	-----------------------	-----------------------	-------

ZUSATZ-AUFHEIZLEISTUNG	$\Phi_{RH}$	$f_{RH} =$	W/m <sup>2</sup>	0
------------------------	-------------	------------	------------------	---

<b>AUSLEGUNGS-HEIZLAST</b>	$\Phi_{HL,Auslg}$	43,3 W/m <sup>2</sup>	17,3 W/m <sup>3</sup>	1.420
----------------------------	-------------------	-----------------------	-----------------------	-------

**RAUM-HEIZLAST**

Datum: 29.09.13

Seite **R 12****Raum: D-5 Kind 2**

Geschoss: Dachgeschoss (DG)

<b>Innentemperatur:</b>	$\theta_{int}$	<b>20 °C</b>	<b>Lüftung</b>		
Mindestluftwechsel	$n_{min}$	0,50 h <sup>-1</sup>	Luftdichtheit	$n_{50}$	3,00 h <sup>-1</sup>
<b>Geometrie</b>			Koeffizient Abschirmklasse	$e$	0,02 -
Raubbreite	$b_R$	3,48 m	Höhe über Erdreich	$h$	4,30 m
Raumlänge	$l_R$	4,47 m	Höhen-Korrekturfaktor	$\epsilon$	1,00 -
Raumfläche	$A_R$	15,60 m <sup>2</sup>	Mechanische Belüftung		
Geschoßhöhe	$h_G$	2,70 m	Zuluft-Volumenstrom	$V_{SU}$	m <sup>3</sup> /h
Deckendicke	$d$	0,20 m	-Temperatur	$\theta_{SU}$	°C
Raumhöhe	$h_R$	<b>2,50 m</b>	-Temp.-Reduktionsfaktor	$f_{V,SU}$	-
Raumvolumen	$V_R$	39,0 m <sup>3</sup>	Abluft-Volumenstrom	$V_{ex}$	m <sup>3</sup> /h
<b>Erdreich</b>			Überströmung Nachbarräume	$V_{mech,inf,b}$	m <sup>3</sup> /h
Tiefe unter Erdreich	$z$	m	-Temperatur	$\theta_{mech,inf,b}$	°C
Erdreich berührter Umfang	$P$	m	-Korrekturfaktor	$f_{V,mech,inf,b}$	-
B'-Wert (raumweise)	$B'$	m	mech. Infiltration von außen	$V_{mech,inf,e}$	m <sup>3</sup> /h

Orientierung	Bauteil	Anzahl	Breite	Länge / Höhe	Bruttofläche	Abzugfläche	Nettofläche	grenzt an	angrenzende Temperatur	Korrekturfaktoren	U-Wert	Korrekturwert Wärmebrücken	korrigierter U-Wert	Wärmeverlustkoeffizient	Transmissionswärmeverlust	
		$n$	$b$	$l / h$	$A_{Brutto}$	$A_{Abzug}$	$A_{Netto}$	$e/g$	$\theta_u / \theta_b$	$e/b_u$	$U$	$\Delta U_{WB}$	$\Delta U_{c/equiv}$	$H_T$	$\Phi_T$	
			m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	b/u	°C	$f_{g2}/f_b$	W/m <sup>2</sup> K	W/m <sup>2</sup> K	W/m <sup>2</sup> K	W/K	W	
H	<b>FB</b>	<b>1</b>			17,1		17,1	<b>b</b>	<b>20</b>		<b>0,80</b>		0,80			
S	<b>AW</b>	<b>1</b>	<b>3,58</b>	<b>2,70</b>	9,7	3,1	6,5	<b>e</b>		<b>1,00</b>	<b>0,18</b>	<b>0,05</b>	0,23	1,51	<b>51</b>	
S	<b>AF</b>	<b>1</b>	<b>2,38</b>	<b>1,31</b>	3,1		3,1	<b>e</b>		<b>1,00</b>	<b>0,90</b>	<b>0,05</b>	0,95	2,96	<b>101</b>	
	<b>DA</b>	<b>1</b>			22,3		22,3	<b>e</b>		<b>1,00</b>	<b>0,15</b>	<b>0,05</b>	0,20	4,47	<b>152</b>	
<b>TRANSMISSIONSWÄRMEVERLUST</b>							$H_T / \Phi_T$							8,93	<b>304</b>	
Mindest-Luftvolumenstrom					$V_{min}$						20	m <sup>3</sup> /h			<b>225</b>	
aus natürlicher Infiltration					$V_{inf}$						5	m <sup>3</sup> /h				
aus mechanischem Zuluftvolumenstrom					$V_{SU} \cdot f_{V,SU}$							m <sup>3</sup> /h				
aus mech. Infiltriertem Volumenstrom					$V_{mech,inf,e} + V_{mech,inf,b} \cdot f_{V,mech,inf,b}$							m <sup>3</sup> /h				
thermisch wirksamer Luftvolumenstrom					$V_{therm}$						20	m <sup>3</sup> /h				
<b>LÜFTUNGSWÄRMEVERLUST</b>							$H_V / \Phi_V$							6,63	<b>225</b>	
<b>NORM-HEIZLAST</b>							$\Phi_{HL,Netto}$				33,9	W/m <sup>2</sup>		13,6	W/m <sup>3</sup>	<b>529</b>
<b>ZUSATZ-AUFHEIZLEISTUNG</b>							$\Phi_{RH}$				$f_{RH} =$			W/m <sup>2</sup>	<b>0</b>	
<b>AUSLEGUNGS-HEIZLAST</b>							$\Phi_{HL,Auslg}$				33,9	W/m <sup>2</sup>		13,6	W/m <sup>3</sup>	<b>529</b>



**RAUM-HEIZLAST**

Datum: 29.09.13

Seite **R 13****Raum: D-6 Kind 1**

Geschoss: Dachgeschoss (DG)

<b>Innentemperatur:</b>	$\theta_{int}$	20 °C	<b>Lüftung</b>		
Mindestluftwechsel	$n_{min}$	0,50 h <sup>-1</sup>	Luftdichtheit	$n_{50}$	3,00 h <sup>-1</sup>
<b>Geometrie</b>			Koeffizient Abschirmklasse	$e$	0,02 -
Raubbreite	$b_R$	3,52 m	Höhe über Erdreich	$h$	4,30 m
Raumlänge	$l_R$	4,47 m	Höhen-Korrekturfaktor	$\epsilon$	1,00 -
Raumfläche	$A_R$	15,73 m <sup>2</sup>	Mechanische Belüftung		
Geschoßhöhe	$h_G$	2,70 m	Zuluft-Volumenstrom	$V_{SU}$	m <sup>3</sup> /h
Deckendicke	$d$	0,20 m	-Temperatur	$\theta_{SU}$	°C
Raumhöhe	$h_R$	2,50 m	-Temp.-Reduktionsfaktor	$f_{V,SU}$	-
Raumvolumen	$V_R$	39,3 m <sup>3</sup>	Abluft-Volumenstrom	$V_{ex}$	m <sup>3</sup> /h
<b>Erdreich</b>			Überströmung Nachbarräume	$V_{mech,inf,b}$	m <sup>3</sup> /h
Tiefe unter Erdreich	$z$	m	-Temperatur	$\theta_{mech,inf,b}$	°C
Erdreich berührter Umfang	$P$	m	-Korrekturfaktor	$f_{V,mech,inf,b}$	-
B'-Wert (raumweise)	$B'$	m	mech. Infiltration von außen	$V_{mech,inf,e}$	m <sup>3</sup> /h

Orientierung	Bauteil	Anzahl	Breite	Länge / Höhe	Bruttofläche	Abzugfläche	Nettofläche	grenzt an	angrenzende Temperatur	Korrekturfaktoren	U-Wert	Korrekturwert Wärmebrücken	korrigierter U-Wert	Wärmeverlustkoeffizient	Transmissionswärmeverlust
		$n$	$b$	$l/h$	$A_{Brutto}$	$A_{Abzug}$	$A_{Netto}$	$e/g$	$\theta_u/\theta_b$	$e/b_u$	$U$	$\Delta U_{WB}$	$\Delta U_{c/equiv}$	$H_T$	$\Phi_T$
			$m$	$m$	$m^2$	$m^2$	$m^2$	$b/u$	°C	$f_{g2}/f_b$	$W/m^2K$	$W/m^2K$	$W/m^2K$	$W/K$	$W$
H	FB	1	3,62	4,47	16,2		16,2	b	20		0,80		0,80		
S	AW	1	3,62	2,70	9,8	3,1	6,7	e		1,00	0,18	0,05	0,23	1,53	52
S	AF	1	2,38	1,31	3,1		3,1	e		1,00	0,90	0,05	0,95	2,96	101
	DA	1			21,1		21,1	e		1,00	0,15	0,05	0,20	4,22	144
<b>TRANSMISSIONSWÄRMEVERLUST</b>							$H_T / \Phi_T$							8,72	296

Mindest-Luftvolumenstrom	$V_{min}$	20 m <sup>3</sup> /h	227
aus natürlicher Infiltration	$V_{inf}$	5 m <sup>3</sup> /h	
aus mechanischem Zuluftvolumenstrom	$V_{SU} \cdot f_{V,SU}$	m <sup>3</sup> /h	
aus mech. Infiltriertem Volumenstrom	$V_{mech,inf,e} + V_{mech,inf,b} \cdot f_{V,mech,inf,b}$	m <sup>3</sup> /h	
thermisch wirksamer Luftvolumenstrom	$V_{therm}$	20 m <sup>3</sup> /h	

<b>LÜFTUNGSWÄRMEVERLUST</b>	$H_V / \Phi_V$		6,69	227
<b>NORM-HEIZLAST</b>	$\Phi_{HL,Netto}$	33,3 W/m <sup>2</sup>	13,3 W/m <sup>3</sup>	524
ZUSATZ-AUFHEIZLEISTUNG	$\Phi_{RH}$	$f_{RH} =$	W/m <sup>2</sup>	0
<b>AUSLEGUNGS-HEIZLAST</b>	$\Phi_{HL,Auslg}$	33,3 W/m <sup>2</sup>	13,3 W/m <sup>3</sup>	524

**RAUM-HEIZLAST**

Datum: 29.09.13

Seite **R 14****Raum: D-7 Schlafzimmer**

Geschoss: Dachgeschoss (DG)

<b>Innentemperatur:</b>	$\theta_{int}$	20 °C	<b>Lüftung</b>		
Mindestluftwechsel	$n_{min}$	0,50 h <sup>-1</sup>	Luftdichtheit	$n_{50}$	3,00 h <sup>-1</sup>
<b>Geometrie</b>			Koeffizient Abschirmklasse	$e$	0,03 -
Raubbreite	$b_R$	3,28 m	Höhe über Erdreich	$h$	4,30 m
Raumlänge	$l_R$	4,25 m	Höhen-Korrekturfaktor	$\varepsilon$	1,00 -
Raumfläche	$A_R$	16,02 m <sup>2</sup>	Mechanische Belüftung		
Geschoßhöhe	$h_G$	2,70 m	Zuluft-Volumenstrom	$V_{SU}$	m <sup>3</sup> /h
Deckendicke	$d$	0,20 m	-Temperatur	$\theta_{SU}$	°C
Raumhöhe	$h_R$	2,50 m	-Temp.-Reduktionsfaktor	$f_{V,SU}$	-
Raumvolumen	$V_R$	40,1 m <sup>3</sup>	Abluft-Volumenstrom	$V_{ex}$	m <sup>3</sup> /h
<b>Erdreich</b>			Überströmung Nachbarräume	$V_{mech,inf,b}$	m <sup>3</sup> /h
Tiefe unter Erdreich	$z$	m	-Temperatur	$\theta_{mech,inf,b}$	°C
Erdreich berührter Umfang	$P$	m	-Korrekturfaktor	$f_{V,mech,inf,b}$	-
B'-Wert (raumweise)	$B'$	m	mech. Infiltration von außen	$V_{mech,inf,e}$	m <sup>3</sup> /h

Orientierung	Bauteil	Anzahl	Breite	Länge / Höhe	Bruttofläche	Abzugfläche	Nettofläche	grenzt an	angrenzende Temperatur	Korrekturfaktoren	U-Wert	Korrekturwert Wärmebrücken	korrigierter U-Wert	Wärmeverlustkoeffizient	Transmissionswärmeverlust
		$n$	$b$	$l/h$	$A_{Brutto}$	$A_{Abzug}$	$A_{Netto}$	$e/g$	$\theta_u/\theta_b$	$e/b_u$	$U$	$\Delta U_{WB}$	$\Delta U_{c/equiv}$	$H_T$	$\Phi_T$
			$m$	$m$	$m^2$	$m^2$	$m^2$	$b/u$	°C	$f_{g2}/f_b$	W/m <sup>2</sup> K	W/m <sup>2</sup> K	W/m <sup>2</sup> K	W/K	W
H	FB	1			19,6		19,6	b	20		0,80		0,80		
S	AW	1	3,75	2,70	10,1	3,1	7,0	e		1,00	0,18	0,05	0,23	1,61	55
S	AF	1	2,38	1,31	3,1		3,1	e		1,00	0,90	0,05	0,95	2,96	101
W	AW	1	4,72	2,70	12,7	1,4	11,3	e		1,00	0,18	0,05	0,23	2,60	88
W	AF	1	0,76	1,88	1,4		1,4	e		1,00	0,90	0,05	0,95	1,36	46
	DA	1			25,6		25,6	e		1,00	0,15	0,05	0,20	5,11	174
<b>TRANSMISSIONSWÄRMEVERLUST</b>								$H_T / \Phi_T$						13,64	464

Mindest-Luftvolumenstrom	$V_{min}$	20 m <sup>3</sup> /h	231
aus natürlicher Infiltration	$V_{inf}$	7 m <sup>3</sup> /h	
aus mechanischem Zuluftvolumenstrom	$V_{SU} \cdot f_{V,SU}$	m <sup>3</sup> /h	
aus mech. Infiltriertem Volumenstrom	$V_{mech,inf,e} + V_{mech,inf,b} \cdot f_{V,mech,inf,b}$	m <sup>3</sup> /h	
thermisch wirksamer Luftvolumenstrom	$V_{therm}$	20 m <sup>3</sup> /h	

<b>LÜFTUNGSWÄRMEVERLUST</b>	$H_V / \Phi_V$		6,81	231
-----------------------------	----------------	--	------	-----

<b>NORM-HEIZLAST</b>	$\Phi_{HL,Netto}$	43,4 W/m <sup>2</sup>	17,4 W/m <sup>3</sup>	695
----------------------	-------------------	-----------------------	-----------------------	-----

ZUSATZ-AUFHEIZLEISTUNG	$\Phi_{RH}$	$f_{RH} =$	W/m <sup>2</sup>	0
------------------------	-------------	------------	------------------	---

<b>AUSLEGUNGS-HEIZLAST</b>	$\Phi_{HL,Auslg}$	43,4 W/m <sup>2</sup>	17,4 W/m <sup>3</sup>	695
----------------------------	-------------------	-----------------------	-----------------------	-----

**RAUM-HEIZLAST**

Datum: 29.09.13

Seite **R 15****Raum: D-8 Ankleide**

Geschoss: Dachgeschoss (DG)

<b>Innentemperatur:</b>	$\theta_{int}$	20 °C	<b>Lüftung</b>		
Mindestluftwechsel	$n_{min}$	0,50 h <sup>-1</sup>	Luftdichtheit	$n_{50}$	3,00 h <sup>-1</sup>
<b>Geometrie</b>			Koeffizient Abschirmklasse	$e$	0,02 -
Raubbreite	$b_R$	2,09 m	Höhe über Erdreich	$h$	4,30 m
Raumlänge	$l_R$	2,43 m	Höhen-Korrekturfaktor	$\epsilon$	1,00 -
Raumfläche	$A_R$	5,10 m <sup>2</sup>	Mechanische Belüftung		
Geschoßhöhe	$h_G$	2,70 m	Zuluft-Volumenstrom	$V_{SU}$	m <sup>3</sup> /h
Deckendicke	$d$	0,20 m	-Temperatur	$\theta_{SU}$	°C
Raumhöhe	$h_R$	2,50 m	-Temp.-Reduktionsfaktor	$f_{V,SU}$	-
Raumvolumen	$V_R$	12,8 m <sup>3</sup>	Abluft-Volumenstrom	$V_{ex}$	m <sup>3</sup> /h
<b>Erdreich</b>			Überströmung Nachbarräume	$V_{mech,inf,b}$	m <sup>3</sup> /h
Tiefe unter Erdreich	$z$	m	-Temperatur	$\theta_{mech,inf,b}$	°C
Erdreich berührter Umfang	$P$	m	-Korrekturfaktor	$f_{V,mech,inf,b}$	-
B'-Wert (raumweise)	$B'$	m	mech. Infiltration von außen	$V_{mech,inf,e}$	m <sup>3</sup> /h

Orientierung	Bauteil	Anzahl	Breite	Länge / Höhe	Bruttofläche	Abzugfläche	Nettofläche	grenzt an	angrenzende Temperatur	Korrekturfaktoren	U-Wert	Korrekturwert Wärmebrücken	korrigierter U-Wert	Wärmeverlustkoeffizient	Transmissionswärmeverlust
		$n$	$b$	$l/h$	$A_{Brutto}$	$A_{Abzug}$	$A_{Netto}$	$e/g$	$\theta_u/\theta_b$	$e/b_u$	$U$	$\Delta U_{WB}$	$\Delta U_{c/equiv}$	$H_T$	$\Phi_T$
			m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	b/u	°C	$f_{g2}/f_b$	W/m <sup>2</sup> K	W/m <sup>2</sup> K	W/m <sup>2</sup> K	W/K	W
H	FB	1			6,2		6,2	b	20		0,80		0,80		
W	AW	1	2,53	2,70	6,8	1,4	5,4	e		1,00	0,18	0,05	0,23	1,24	42
W	AF	1	0,76	1,88	1,4		1,4	e		1,00	0,90	0,05	0,95	1,36	46
	DA	1			8,0		8,0	e		1,00	0,15	0,05	0,20	1,61	55
<b>TRANSMISSIONSWÄRMEVERLUST</b>							$H_T / \Phi_T$							4,21	143

Mindest-Luftvolumenstrom	$V_{min}$	6 m <sup>3</sup> /h	74
aus natürlicher Infiltration	$V_{inf}$	2 m <sup>3</sup> /h	
aus mechanischem Zuluftvolumenstrom	$V_{SU} \cdot f_{V,SU}$	m <sup>3</sup> /h	
aus mech. Infiltriertem Volumenstrom	$V_{mech,inf,e} + V_{mech,inf,b} \cdot f_{V,mech,inf,b}$	m <sup>3</sup> /h	
thermisch wirksamer Luftvolumenstrom	$V_{therm}$	6 m <sup>3</sup> /h	

<b>LÜFTUNGSWÄRMEVERLUST</b>	$H_V / \Phi_V$		2,17	74
<b>NORM-HEIZLAST</b>	$\Phi_{HL,Netto}$	42,5 W/m <sup>2</sup>	17,0 W/m <sup>3</sup>	217
ZUSATZ-AUFHEIZLEISTUNG	$\Phi_{RH}$	$f_{RH} =$	W/m <sup>2</sup>	0
<b>AUSLEGUNGS-HEIZLAST</b>	$\Phi_{HL,Auslg}$	42,5 W/m <sup>2</sup>	17,0 W/m <sup>3</sup>	217