

E n e r g i e e i n s p a r n a c h w e i s

nach der Energieeinsparverordnung EnEV 2014 mit Verschärfung ab 2016

Bundesratsbeschluss vom 11.10.2013

"Nichtwohngebäude Neubau"

nach DIN V 18599 Teil 1-11:2011-12

öffentlich rechtlicher Nachweis

Projekt Kurzbeschreibung: 2016-105 Sporthalle Schopfheim

13.Nov 2016

Bauvorhaben : Sporthalle Schopfheim Neubau

Bearbeiter : Dipl. Ing. (FH) Ralf Gabelmann

Objektstandort

Baujahr 2017

Straße/Hausnr. :

Plz/Ort : 79650 Schopfheim

Gemarkung :

Flurstücknummer: ----

Hauseigentümer/Bauherr

Name/Firma : Stadt Schopfheim

Straße/Hausnr. : Hauptstraße 29-31

Plz/Ort : 79650 Schopfheim

Telefon / Fax :

Name, Anschrift und Funktion des Ausstellers	Datum und Unterschrift, ggf. Stempel/Firmenzeichen
Dipl. Ing. (FH) Ralf Gabelmann Nafz-Ingenieure Steinbuck 9a 79379 Müllheim	24.Aug 2017

Tabelle der verwendeten Bauteile

	Bauteil	Bezeich	Ri.	Fläche [m²]	U-Wert [W/m²K]	Fak	Gewinn [kWh/a]		Verlust [kWh/a]
1	Wand								
1.1	25-Stahlbeton 15-035	UG N 41,1	NO	105.24	0.221	0.60		---	1153
1.2	25-Stahlbeton 15-035	UG O 131,1	SO	149.80	0.221	0.60		---	1642
1.3	Holzwand 220 - 035	EG N 41,1	NO	186.08	0.189	1.00		100	2918
1.4	30 Stütze +5 022	EG N Stütze	NO	11.34	0.387	1.00		12	363
1.5	Holzwand 220 - 035	EG O 131,1	SO	253.64	0.189	1.00		469	3977
1.6	30 Stütze +5 022	EG O 131,1St	SO	32.40	0.387	1.00		122	1038
1.7	Holzwand 220 - 035	EG S -138,9	SW	106.05	0.189	1.00		168	1663
1.8	Holzwand 220 - 035	EG W -48,89	NW	299.27	0.189	1.00		115	4692
1.9	25-Stahlbeton 15-035	UG N Sa 41,1	NO	22.99	0.219	1.00		14	416
1.10	Holzwand 220 - 035	UG S Sa-138,	SW	32.25	0.189	1.00		51	506
1.11	25-Stahlbeton 15-035	UG W Sa-48,9	NW	182.16	0.219	1.00		81	3298
1.12	Holzwand 220 - 035	UG O Ju 131,1	SO	67.19	0.191	0.60		---	638
1.13	Holzwand 220 - 035	UG Su -140,3	SW	32.27	0.191	0.60		---	306
1.14	Holzwand 220 - 035	UG S Ju-138,9	SW	14.45	0.189	1.00		23	227
1.15	Holzwand 220 - 035	UG W Ju-53,3	NW	11.53	0.189	1.00		4	181
				1506.67	0.184		1160		23016
2	Fenster, Fenstertüren						g		
2.1	zertifiziertes Fenster 1,1	EG O 131,1	SO	25.00	1.100	1.00	0.56	3459	2278
2.2	zertifiziertes Fenster 1,1	EG S -138,9	SW	91.43	1.100	1.00	0.56	11394	8329
2.3	Haustür mit viel Fensterfläche 1,1	UG N Sa 41,1	NO	8.00	1.100	1.00	0.30	272	729
2.4	Haustür mit viel Fensterfläche 1,1	UG S Sa-138,	SW	8.80	1.100	1.00	0.30	588	802
2.5	zertifiziertes Fenster 1,1	UG S Ju-138,9	SW	45.15	1.100	1.00	0.56	5627	4113
2.6	zertifiziertes Fenster 1,1	UG W Ju-53,3	NW	35.63	1.100	1.00	0.56	2120	3246
2.7	zertifiziertes Dachfenster 1,6	Dach	-	398.10	1.600	1.00	0.60	62705	52756
				612.10	1.425		86164		72252
3	Decke zum Dachge., Dach								
3.1	Flachdach 200-035	Dach	-	1549.51	0.171	1.00		1961	21921
3.2	Terasse 21,5 i.M.	Decke	-	330.00	0.156	1.00		382	4269
3.3	Terasse 21,5 i.M.	Decke Sport	-	212.64	0.156	1.00		246	2751
				2092.15	0.167		2589		28941
4	Grundfläche, Kellerdecke								
4.1	25cm-Beton unten 120 035	Halle	-	1447.51	0.180	0.35		---	7562
4.2	25cm-Beton unten 120 035	Boden Sa	-	554.49	0.180	0.35		---	2897
4.3	25cm-Beton unten 120 035	Boden Ju	-	488.25	0.180	0.35		---	2551
				2490.25	0.063		-----		13009
		Summe:		6701.17					
Jahresprimärenergiebedarf Q ^p = 157.5 [kWh/m²a] Q ^p max = 163.8 [kWh/m²a]									

E N E V - E N D E R G E B N I S

Jahres-Primärenergiebedarf Q'_{p} :
bezogen auf die beheizte Nettogrundfläche

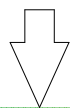
157.5 [kWh/m²a]

maximal zulässiger Jahres-Primärenergiebedarf:

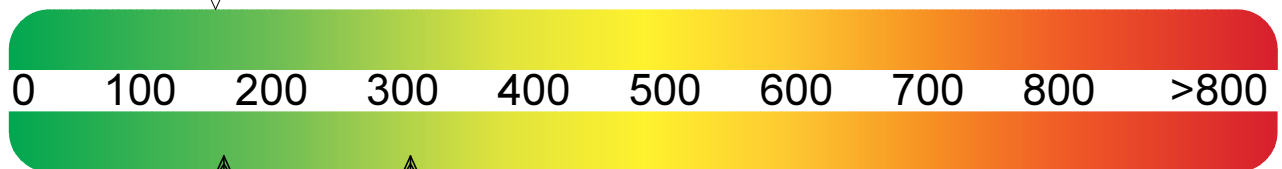
163.8 [kWh/m²a]

Bauteil		Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten bezogen auf die Mittelwerte der jeweiligen Bauteile	
		Zonen $\geq 19^{\circ}\text{C}$	Zonen 12 bis $< 19^{\circ}\text{C}$
1	Opake Außenbauteile, soweit nicht in Bauteilen der Zeile 3 und 4 enthalten	Ist $U = 0.14 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ max $U = 0.28 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ✓	----- max $U = 0.50 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
2	Transparente Außenbauteile, soweit nicht in Bauteilen der Zeile 3 und 4 enthalten	Ist $U = 1.10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ max $U = 1.50 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ✓	----- max $U = 2.80 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
3	Vorhangfassaden	----- max $U = 1.50 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	----- max $U = 3.00 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
4	Glasdächer, Lichtbänder Lichtkuppeln	Ist $U = 1.60 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ max $U = 2.50 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ✓	----- max $U = 3.10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

die maximal zulässigen Grenzwerte werden eingehalten.



157.5 kWh/(m²a)

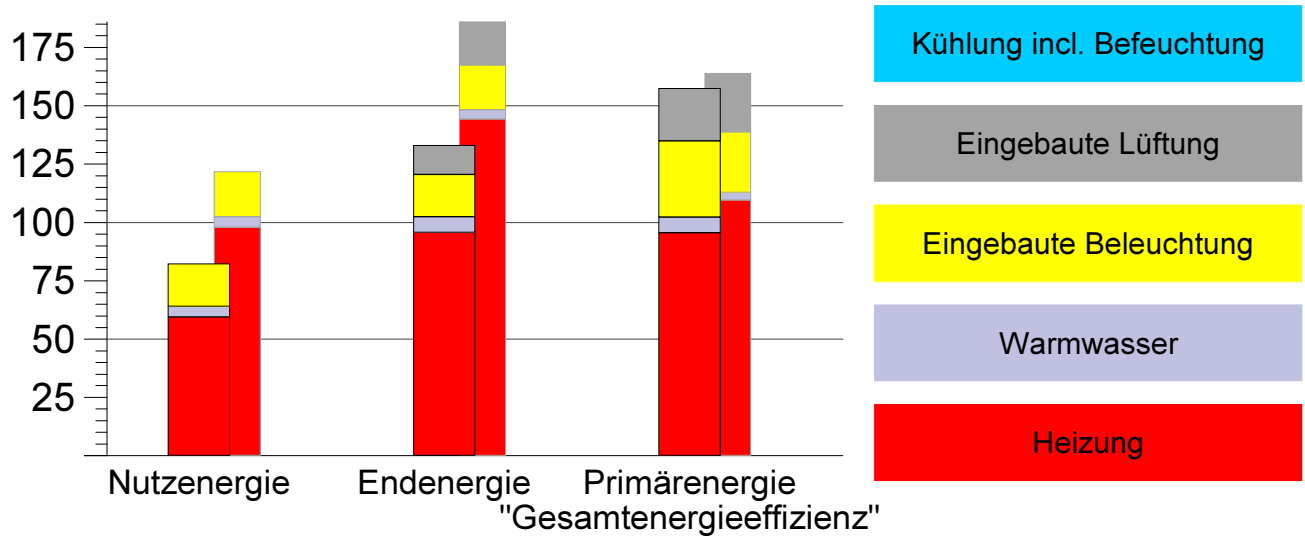


EnEV Anforderungswert
Neubau (Vergleichswert)



EnEV Anforderungswert
modernisierter Altbau (Vergleichswert)





KfW-Ergebnisdaten Energieeffizienzprogramm

Der Jahres-Primärenergiebedarf Q_p für das Referenzgebäude: 0.0 kWh/(m²a)
 Der Jahres-Primärenergiebedarf Q_p für das Gebäude beträgt: 157.5 kWh/(m²a) (3.88% besser als das Ref-Gebäude)
 Der H'T Wert des Referenzgebäudes beträgt: 0.407 W/(m²K)
 Der H'T Wert des Gebäudes beträgt: 0.284 W/(m²K) (30.23% besser als das Ref-Gebäude)
 Die Endenergieeinsparung gegenüber des Referenzgebäudes beträgt: 131668 kWh/a
 Die Primärenergieeinsparung gegenüber des Referenzgebäudes beträgt: 15.8 MWh/a
 Der CO₂-Ausstoß des Referenzgebäudes beträgt: 138413 kg/a
 Der CO₂-Ausstoß des Gebäudes beträgt: 95531 kg/a
 Die CO₂-Emissionsminderung des Gebäudes gegenüber des Referenzgebäudes beträgt: 42882 kg/a

!!H I N W E I S !!

Der spezifische Jahrestransmissionswärmebedarf H'T für Nichtwohngebäude existiert seit der EnEV 2009 nicht mehr! Die hier angegebenen H'T-Werte sind ausschließlich für die KfW bestimmt und stehen in keinem Zusammenhang mit der EnEV 2009!

Zonenübersicht

Zonenname	Profil	NGF m²	Anteil %	Vol m³	netto Vol. m³
Hauptnutzung	31 Sporthalle	1447.5	58.1	15313.8	12251.0
Sanitärbereich	16 WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	554.5	22.3	1829.8	1463.9
Jugendraum	Jugendraum*	488.3	19.6	1611.2	1289.0

Einstellungen des Gebäudes

Volumen brutto:	18754.8 [m³]	Volumen netto:	15003.9 [m³]
Nettogrundfläche:	2490.3 [m²]	EnEV Bezugsfläche:	2490.3 [m³]

charakteristische Gebäudegeometrie (beheizte Gebäude- bz. Versorgungsbereich)

LG:	39.19 [m]	BG:	55.00 [m]	Geschossanzahl:	1	mittlere Geschosshöhe:	8.70 [m]
-----	-----------	-----	-----------	-----------------	---	------------------------	----------

normal beheizt

Volumen brutto V_e :	18754.8 [m³]	Hüllfläche A:	6701.2 [m²]	A/V:	0.357 [1/m]
Volumen netto V:	15003.9 [m³]	Nettogrundfläche NGF:	2490.3 [m²]		
Außenwandfläche A_{AW} :	1764.3 [m²]	Fensterfläche A_w :	612.1 [m²]	Fensterflächenanteil:	0.35 [%]

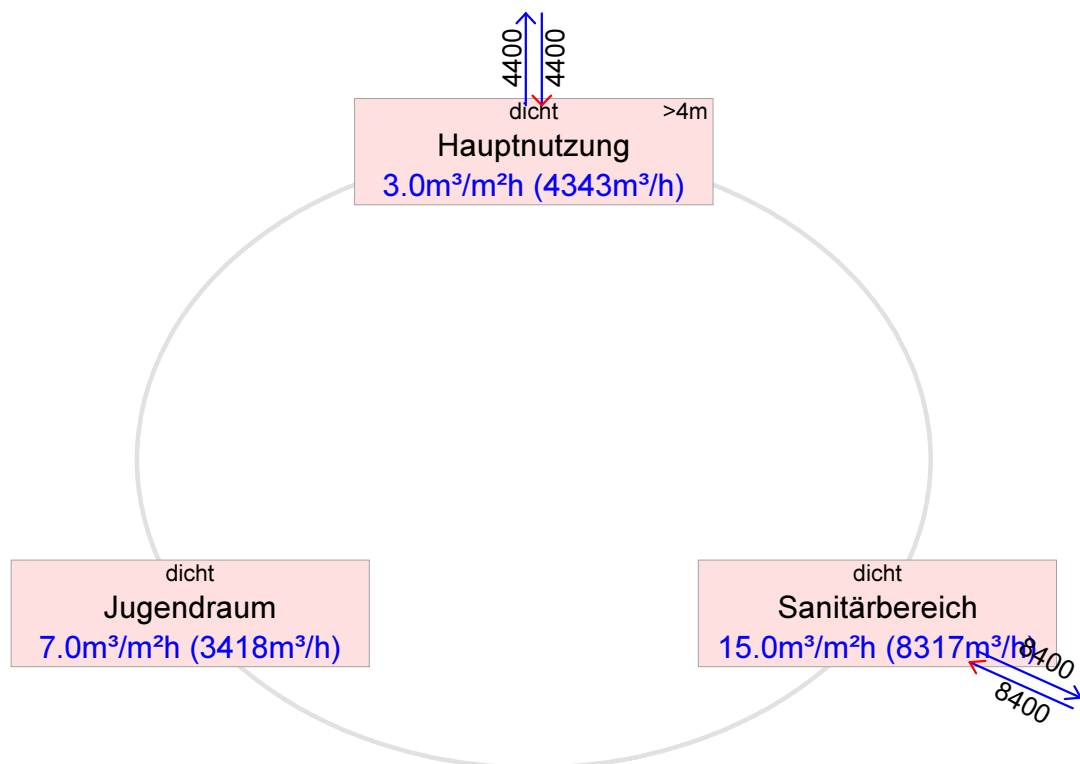
niedrig beheizt

----- nicht vorhanden -----

unbeheizt

----- nicht vorhanden -----

Luftvolumenströme in der Zone



>4m = Raumhöhe ist >4m
dicht = mit Dichtheitsprüfung

→ OUT WRG
→ IN mit WRG

Einstellungen der Gebäudezone "Hauptnutzung"

Nettogrundfläche:	1447.5 [m²]		
Volumen brutto:	15313.8 [m³]		
Volumen netto:	12251.0 [m³]		
Bauart:	leichte Zone	C_{Wirk}	50.0 [W/hK]
Wärmebrücken:	Pauschal mit 0,05 [W/m²K] unter Berücksichtigung des Beiblatt 2 der DIN 4108		

Konditionierung der Gebäudezone "Hauptnutzung"

statische Systeme: Zone wird nur beheizt
 RLT-Systeme: Zone hat ein einfaches Lüftungssystem

Nutzungstage: gemäß Profil
 reduzierter Betrieb an Nutzungstagen: Nachtabsenkung
 reduzierter Betrieb an Nicht-Nutzungstagen: Abschaltung (Frostwächter)
 Raumhöhe: ≥ 4 Meter (nach EnEV Ref Gebäude mit Heizabschaltung und Hallenheizung)

Nutzungsprofil "Hauptnutzung"

Profil Nr: 31 31 Sporthalle

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	8:00	23:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a		250
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{tag}	h/a		2509
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a		1241
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	h/d		17.0
jährliche Betriebstage für jeweils RLT und Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a		250
tägliche Betriebszeit Heizung	h/d		17.0
Raumkonditionen (sofern Konditionierung vorgesehen)			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C		21.0
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C		24.0
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C		20.0
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C		26.0
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K		4.0
Feuchteanforderung	-	keine Anforderung	
Mindestaußenluftvolumenstrom V_A			
flächenbezogen	$\text{m}^3/(\text{hm}^2)$		3.00
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_m	lx		300
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m		0.00
Minderungsfaktor k_A	-		1.00
relative Abwesenheit C_A	-		0.30
Raumindex k	-		2.00
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	-		1.00
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m^2 je Person		20.0
interne Wärmequellen			
Personen $q_{l,p}$	$\text{Wh}/(\text{m}^2\text{d})$		60.0
Arbeitshilfen $q_{l,fac}$	$\text{Wh}/(\text{m}^2\text{d})$		0.0
Wärmezufuhr je Tag $(q_{l,p}+ac)$	$\text{Wh}/(\text{m}^2\text{d})$		60.0

Luftwechseleinstellungen der Gebäudezone "Hauptnutzung"

Verbindung zur Außenluft: mit Fenstern und Durchlässen
 Außenluftdurchlässe (ALD): nein
 Windabschirmklasse: mittlere Abschirmung
 Gebäudedichtheit: Es sind mehrere Fassaden der Zone dem Wind ausgesetzt.
 mit Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung

Warmwassereinstellungen der Gebäudezone "Hauptnutzung"

Die Zone besitzt keinen anzusetzenden Warmwasserbedarf.

Einstellungen der Gebäudezone "Sanitärbereich"

Nettogrundfläche: 554.5 $[\text{m}^2]$
 Volumen brutto: 1829.8 $[\text{m}^3]$
 Volumen netto: 1463.9 $[\text{m}^3]$
 Bauart: leichte Zone C_{Wirk} 50.0 $[\text{W}/\text{hK}]$
 Wärmebrücken: Pauschal mit 0,05 $[\text{W}/\text{m}^2\text{K}]$ unter Berücksichtigung des Beiblatt 2 der DIN 4108

Konditionierung der Gebäudezone "Sanitärbereich"

statische Systeme:	Zone wird nur beheizt	
RLT-Systeme:	Zone hat ein einfaches Lüftungssystem	
Nutzungsstage:		gemäß Profil
reduzierter Betrieb an Nutzungstagen:		Nachtabenkung
reduzierter Betrieb an Nicht-Nutzungstagen::		Temperaturabsenkung
Raumhöhe :	< 4 Meter	

Nutzungsprofil "Sanitärbereich"

Profil Nr: 16 16 WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungsstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a		250
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{tag}	h/a		2543
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a		207
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	h/d		13.0
jährliche Betriebsstage für jeweils RLT und Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a		250
tägliche Betriebszeit Heizung	h/d		13.0
Raumkonditionen (sofern Konditionierung vorgesehen)			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C		21.0
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C		24.0
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C		20.0
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C		26.0
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K		4.0
Feuchteanforderung	-	keine Anforderung	
Mindestaußenluftvolumenstrom V_A			
flächenbezogen	$\text{m}^3/(\text{hm}^2)$		15.00
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_m	lx		200
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m		0.80
Minderungsfaktor k_A	-		1.00
relative Abwesenheit C_A	-		0.90
Raumindex k	-		0.80
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	-		1.00
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m^2 je Person		0.0
interne Wärmequellen			
Personen $q_{l,p}$	$\text{Wh}/(\text{m}^2\text{d})$		0.0
Arbeitshilfen $q_{l,\text{fac}}$	$\text{Wh}/(\text{m}^2\text{d})$		0.0
Wärmezufuhr je Tag $(q_{l,p}+a_c)$	$\text{Wh}/(\text{m}^2\text{d})$		0.0

Luftwechseleinstellungen der Gebäudezone "Sanitärbereich"

Verbindung zur Außenluft:	mit Fenstern und Durchlässen
Außenluftdurchlässe (ALD):	nein
Windabschirmklasse:	mittlere Abschirmung
Gebäudedichtheit:	Es sind mehrere Fassaden der Zone dem Wind ausgesetzt. mit Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung

Warmwassereinstellungen der Gebäudezone "Sanitärbereich"

Trinkwasserbereich:	Trinkwasserbereich 1
Profil nach DIN 18599-10 Tabelle 6:	Sportanlage mit Dusche
Der Bedarf ist bezogen auf:	Nutzung (Anzahl)
Anzahl Personen	25.00
Die Bedarfsdeckung erfolgt in:	dieser Zone

Einstellungen der Gebäudezone "Jugendraum"

Nettogrundfläche:	488.3 $[\text{m}^2]$	
Volumen brutto:	1611.2 $[\text{m}^3]$	
Volumen netto:	1289.0 $[\text{m}^3]$	
Bauart:	leichte Zone	C_{Wirk} 50.0 $[\text{W}/\text{hK}]$
Wärmebrücken:	Pauschal mit 0,05 $[\text{W}/\text{m}^2\text{K}]$ unter Berücksichtigung des Beiblatt 2 der DIN 4108	

Konditionierung der Gebäudezone "Jugendraum"

statische Systeme: Zone wird nur beheizt
 RLT-Systeme: Zone hat kein Lüftungssystem

Nutzungsstage: gemäß Profil
 reduzierter Betrieb an Nutzungstagen: Nachtabsenkung
 reduzierter Betrieb an Nicht-Nutzungstagen: Temperaturabsenkung
 Raumhöhe: < 4 Meter

Nutzungsprofil "Jugendraum"

Profil Nr: 17 Jugendraum

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a		250
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{tag}	h/a		2543
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{nacht}	h/a		207
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	h/d		13.0
jährliche Betriebsstage für jeweils RLT und Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a		250
tägliche Betriebszeit Heizung	h/d		13.0
Raumkonditionen (sofern Konditionierung vorgesehen)			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C		21.0
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C		24.0
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C		20.0
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C		26.0
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K		4.0
Feuchteanforderung	-		hohe Toleranz
Mindestaußenluftvolumenstrom V_A			
flächenbezogen	$\text{m}^3/(\text{hm}^2)$		7.00
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_m	lx		300
Höhe der Nutzebene h_{NE}	m		0.80
Minderungsfaktor k_A	-		0.93
relative Abwesenheit C_A	-		0.50
Raumindex k	-		1.25
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	-		1.00
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m^2 je Person		0.0
interne Wärmequellen			
Personen $q_{l,p}$	$\text{Wh}/(\text{m}^2\text{d})$		92.0
Arbeitshilfen $q_{l,\text{fac}}$	$\text{Wh}/(\text{m}^2\text{d})$		8.0
Wärmezufuhr je Tag $(q_{l,p}+a_c)$	$\text{Wh}/(\text{m}^2\text{d})$		100.0

Luftwechseleinstellungen der Gebäudezone "Jugendraum"

Verbindung zur Außenluft: mit Fenstern und Durchlässen
 Außenluftdurchlässe (ALD): nein
 Windabschirmklasse: starke Abschirmung
 Gebäudedichtheit: Es ist nur eine Fassade der Zone dem Wind ausgesetzt.
 mit Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung

Warmwassereinstellungen der Gebäudezone "Jugendraum"

Die Zone besitzt keinen anzusetzenden Warmwasserbedarf.

Wärmebrücken pauschal mit Nachweis nach DIN 4108, Bbl.2

Es wurden ausschließlich wärmetechnisch äquivalente Konstruktionen nach DIN 4108, Bbl.2 verwendet.

Bei der Berechnung des Verlustes durch die Wärmebrücken wurde bei jedem verwendeten Bauteil ein Aufschlag auf den U-Wert von $0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$, berücksichtigt.
 Dabei wurden $0,0 \text{ m}^2$ Oberfläche ausgenommen (z.B. Vorhangfassade).

ursprünglicher mittlerer U-Wert $0,247 \text{ W/m}^2\text{K}$ [Abminderungsfaktoren sind berücksichtigt]
 neuer mittlere U-Wert $0,297 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Transmissionsverlust erhöht sich um $20,22 \%$

Qwb = 27751 kWh/a

Begrenzung der Leitungsverluste

Die Wärmeabgabe der Wärme- und Warmwasserverteilungsleitungen ist gem. § 14 Abs.5 i.V.m.Anhang 5 EnEV wie folgt zu begrenzen:

Zeile	Art der der Leitungen/Armaturen	Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/(m ² .K)
1	Innendurchmesser bis 22 mm	20 mm
2	Innendurchmesser über 22 mm bis 35 mm	30 mm
3	Innendurchmesser über 35 mm bis 100 mm	gleich Innendurchmesser
4	Innendurchmesser über 100 mm	100 mm
5	Leitungen und Armaturen nach den Zeilen 1 bis 4 in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Leitungsnetzverteilern	1/2 der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4
6	Leitungen von Zentralheizungen nach den Zeilen 1 bis 4, die nach dem 31.Januar 2002 in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer verlegt werden.	1/2 der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4
7	Leitungen nach Zeile 6 im Fußbodenaufbau	6 mm
8	Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen sowie Armaturen von Raumluftechnik- und Klimakältesystemen	6 mm

Soweit in den Fällen des § 14 Absatz 4 Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen an Außenluft grenzen, sind diese mit dem Zweifachen der Mindestdicke nach Tabelle 1 Zeile 1 bis 4 zu dämmen

Anlagentechnik

Wärmeerzeuger

Standard Gebläsekessel 1:

Baujahr: 2016

Aufstellort: in einer beheizten Zone mit 20°C

Heizungstype: Kessel

Heizungserzeuger: Standard Gebläsekessel

Energieträger: Erdgas H

Pumpenmanagement: Pumpenmanagement basiert auf externer Temperatur

Kessel-Nennleistung: 130.693 kW

Betriebsbereitschaftsverlust: 0.012 -

Kesselwirkungsgrad: 0.892 -

Kesselwirkungsgrad (Teillast): 0.878 -

el. Leistungsaufnahme: 0.467 kW

el. Leistungsaufnahme Standby: 0.015 kW

el. Leistungsaufnahme Teillast: 0.156 kW

Vorlauftemperatur: 70 °C

Rücklauftemperatur: 55 °C

☒ Kesselwirkungsgrad aus Abgasverlusten

Messwertabgasverlust: 0.000 -

☒ elektr.Kesselregelung vorhanden

☒ Konstanttemperaturkessel mit Mischer

☐ wasserseitige Trennung der Folgekessel

Wärmeübergabesysteme

Heizkörper, Raumhöhe <= 4m 1:

zugeordnete Zone: Sanitärbereich

Radiatortype: Heizkörper, Raumhöhe <= 4m

Regelung : P-Regler 1-K

Anordnung : Innenwand

Deckungsanteil: 100%

Heizkörper, Raumhöhe <= 4m 2:

zugeordnete Zone: Jugendraum

Radiatortype: Heizkörper, Raumhöhe <= 4m

Regelung : P-Regler 1-K

Anordnung : Innenwand

Deckungsanteil: 100%

Wasseranschlüsse

Zapfstelle 1:

zugeordnete Zone: Sanitärbereich

Pumpen

Pumpe 1:

Pumpenauslegung: bedarfsausgelegt

Pumpenregelung: delta_p = konstant

☐ Überstromventil vorhanden

Überströmung: 0.00

Hydraulischer Abgleich: mehr als 8 Heizkörper

☒ Wasserinhalt des Erzeugers < 150ml / kW

☐ intermittierende Betriebsweise

Dimensionierung Pumpe: 310.20 W

Differenzdruck WE: 80.00 kPa

Korrekturfaktor für Absenkung: 0.00

☐ Wärmemengenzähler

☐ Strangarmaturen (Differenzdruckregler)

Pumpe 2:

Pumpenauslegung: bedarfsausgelegt

Pumpenregelung: delta_p = konstant

☐ Überstromventil vorhanden

Überströmung: 0.00

Hydraulischer Abgleich: mehr als 8 Heizkörper

☒ Wasserinhalt des Erzeugers < 150ml / kW☐ intermittierende Betriebsweise

Dimensionierung Pumpe: 83.19 W

Differenzdruck WE: 34.49 kPa

Korrekturfaktor für Absenkung: 0.60

☐ Wärmemengenzähler☐ Strangarmaturen (Differenzdruckregler)**Pumpe 3:**

Pumpenauslegung: bedarfsausgelegt

Pumpenregelung: delta_p = konstant

☐ Überstromventil vorhanden

Überströmung: 0.00

Hydraulischer Abgleich: mehr als 8 Heizkörper

☒ Wasserinhalt des Erzeugers < 150ml / kW☐ intermittierende Betriebsweise

Dimensionierung Pumpe: 52.89 W

Differenzdruck WE: 17.91 kPa

Korrekturfaktor für Absenkung: 0.60

☐ Wärmemengenzähler☐ Strangarmaturen (Differenzdruckregler)

Speicher

TWW-Speicher 1:

Baujahr: 2016

Aufstellort: in einer beheizten Zone mit 20°C

Speichertyp: indirekt beheizter TWW-Speicher

Randbedingungen

Bereitschaftswärmeverlust: 1.45 kWh/d

Speichernenninhalt: 92.58 l

☐ Umwälzpumpe erforderlich

Nennleistungsaufnahme der Pumpe: 0.00 W

☐ Speicher ist integriert in Wärmepumpe

Direktheizungen

Strahlungs-Hallenheizung 1:

zugeordnete Zone: Hauptnutzung

Radiatortyp: 7Hallen-/Strahlungsheizung

Lüftungsanlagen

ÜbergabeLuftauslass 1:

zugeordnete Zone: Hauptnutzung

☐ Betrieb auch an Nicht-Nutzungstagen

Art der Lüftung: Lüftungsanlage zur vollständigen Belüftung

Zuluft-Luftwechsel: 0.60 1/h

Zulufttemperatur: 17.00 °C

Mindestvolumenstrom Anlage: 1.00 m³/h

Wärmerückgewinnung: Wärmerückgewinnung ohne Stoff- bzw. Feuchteübertragung

Wärmerückgewinnungsgrad: 80.00 %

Vorwärmung (Frostschutz): Standard

Abschalten Zuluftventilator : Standard

Typ des Luftbefeuchtungssystems: es findet keine Befeuchtung statt

mittl. Gesamtwirkungsgrad Abluftventilator: 60.00 %

mittl. Gesamtwirkungsgrad Zuluftventilator: 60.00 %

Gesamtdruckverlust des Kanalnetzes Abluft: 500.00 Pa

Gesamtdruckverlust des Kanalnetzes Zuluft: 500.00 Pa

Druckverlust bei variablen Widerstand Abluft: 0.00 Pa

Druckverlust bei variablen Widerstand Zuluft: 0.00 Pa

Auslegungsvolumenstrom Abluft: 4400.00 m³/h

Auslegungsvolumenstrom Zuluft: 4400.00 m³/h

Abluftvolumenstrom von RLT Anlagen: 0.00 m³/(h*m²)

Zulufttemperatur im Winter: 20.00 °C

Zulufttemperatur im Sommer: 20.00 °C

Luftkanalfläche ausserhalb thermischer Hülle: 0.00 m²

ÜbergabeLuftauslass 2:

zugeordnete Zone: Sanitärbereich

☐ Betrieb auch an Nicht-Nutzungstagen

Art der Lüftung: Lüftungsanlage zur vollständigen Belüftung

Zuluft-Luftwechsel: 0.60 1/h

Zulufttemperatur: 17.00 °C

Mindestvolumenstrom Anlage: 1.00 m³/h

Wärmerückgewinnung: Wärmerückgewinnung ohne Stoff- bzw. Feuchteübertragung

Wärmerückgewinnungsgrad: 80.00 %

Vorwärmung (Frostschutz): Standard

Abschalten Zuluftventilator : Standard

Typ des Luftbefeuchtungssystems: es findet keine Befeuchtung statt

mittl. Gesamtwirkungsgrad Abluftventilator: 60.00 %

mittl. Gesamtwirkungsgrad Zuluftventilator: 60.00 %

Gesamtdruckverlust des Kanalnetzes Abluft: 500.00 Pa

Gesamtdruckverlust des Kanalnetzes Zuluft: 500.00 Pa

Druckverlust bei variablen Widerstand Abluft: 0.00 Pa

Druckverlust bei variablen Widerstand Zuluft: 0.00 Pa

Auslegungsvolumenstrom Abluft: 8400.00 m³/h

Auslegungsvolumenstrom Zuluft: 8400.00 m³/h

Abluftvolumenstrom von RLT Anlagen: 0.00 m³/(h*m²)

Zulufttemperatur im Winter: 20.00 °C

Zulufttemperatur im Sommer: 20.00 °C

Luftkanalfläche ausserhalb thermischer Hülle: 0.00 m²

Verteilleitungen**Zone: Hauptnutzung**

Leitung: Leitung 1, Type: Heizwasser

Art: Verteilung, U-Wert = 0.20 W/mK,

Länge = 241.44 m,

Verteilung innenliegend

Art: Strang, U-Wert = 0.25 W/mK,

Länge = 5.04 m,

Art: Anbindung, U-Wert = 0.25 W/mK,

Länge = 65.94 m,

Verlegung getrennte Installationswand

Zone: Sanitärbereich

Leitung: Leitung 2, Type: Heizwasser

Art: Verteilung, U-Wert = 0.20 W/mK,

Länge = 155.37 m,

Verteilung innenliegend

Art: Strang, U-Wert = 0.25 W/mK,

Länge = 12.43 m,

Art: Anbindung, U-Wert = 0.25 W/mK,

Länge = 100.85 m,

Verlegung getrennte Installationswand

Leitung: Leitung 5, Type: Trinkwasser

Art: Verteilung, U-Wert = 0.20 W/mK,

Länge = 100.00 m,

Art: Strang, U-Wert = 0.25 W/mK,

Länge = 75.00 m,

Art: Anbindung, U-Wert = 0.25 W/mK,

Länge = 50.00 m,

Verlegung getrennte Installationswand

Zone: Jugendraum

Leitung: Leitung 3, Type: Heizwasser

Art: Verteilung, U-Wert = 0.20 W/mK,

Länge = 336.02 m,

Verteilung innenliegend

Art: Strang, U-Wert = 0.25 W/mK,

Länge = 7.30 m,

Art: Anbindung, U-Wert = 0.25 W/mK,

Länge = 65.51 m,

Verlegung getrennte Installationswand

Überprüfung des Mindestwärmeschutz der Bauteile nach DIN 4108-2 2013-02

Bauteil	Flächen- gewicht kg/m ²	Innen- raum- temp	R m ² K/W	Grenz- wert m ² K/W	Art	Ergebnis
25-Stahlbeton 15-035	629.5	normal	4.40	1.20	*1	OK
Holzwand 220 - 035	98.0	normal	6.57	1.75	*8	OK
30 Stütze +5 022	721.5	normal	2.42	1.20	*1	OK
25-Stahlbeton 15-035	629.5	normal	4.40	1.20	*1	OK
Holzwand 220 - 035	98.0	normal	6.57	1.75	*8	OK
Flachdach 200-035	10.1	normal	5.71	1.75	*7	OK
Terasse 21,5 i.M.	633.7	normal	6.26	1.20	*1	OK
25cm-Beton unten 120 035	783.0	normal	5.38	0.90	*1	OK

Art der Berechnung: nach DIN 4108-2:2013-02:

*1 Tabelle 3, normale Bauteile $\geq 100 \text{ kg/m}^2$

*7 Bauteil mit weniger als 100 kg Flächengewicht

*8 Gefachbauteil mit weniger als 100 kg Flächengewicht

Sommerlicher Wärmeschutz nach DIN 4108-2 2013-02

Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes wird extern geführt und ist nicht Bestandteil dieser Berechnung.

Bauteilverwendung und Flächenberechnung

Bauteile der Bauteilart: Wand

Bauteil/Einsatzart	U-Wert	Fläche
erdberührende Außenwand von Räumen Zone : Hauptnutzung Faktor = 0.60 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.00$ $R = 4.40$ Richt. = 41° (in etwa Nord-Ost) Neig = 90° senkrecht 25-Stahlbeton 15-035 31,89*3,30	Bez.: UG N 41,1 0.22 W/m ² K	105.24 m ²
		105.24 m ²
erdberührende Außenwand von Räumen Zone : Hauptnutzung Faktor = 0.60 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.00$ $R = 4.40$ Richt. = 131° (in etwa Süd-Ost) Neig = 90° senkrecht 25-Stahlbeton 15-035 45,395*3,30	Bez.: UG O 131,1 0.22 W/m ² K	149.80 m ²
		149.80 m ²
normale Außenwand von Räumen Zone : Hauptnutzung Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 5.11$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$ Richt. = 41° (in etwa Nord-Ost) Neig = 90° senkrecht Holzwand 220 - 035 36,56*5,40 -0,3*5,4*7 Flächenanteil des Feldbereiches 88.00 % 88	Bez.: EG N 41,1 0.19 W/m ² K	186.08 m ²
		186.08 m ²

normale Außenwand von Räumen

Zone : Hauptnutzung

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 2.42$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = 41° (in etwa Nord-Ost) Neig = 90° senkrecht

30 Stütze +5 022

0,3*5,4*7

Bez.: EG N Stütze

0.39 W/m²K

11.34 m²

11.34 m²

normale Außenwand von Räumen

Zone : Hauptnutzung

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 5.11$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = 131° (in etwa Süd-Ost) Neig = 90° senkrecht

Holzwand 220 - 035

45,40*5,40

10,00*5,40+2,2*5,40

-0,6*5,4*10

Flächenanteil des Feldbereiches 88.00 %

88

Bez.: EG O 131,1

0.19 W/m²K

278.64 m²

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 1,1

B x H : 10.00 m x 2.50 m 1 Stück

25.00 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 1.10 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 56 % $\tau_{D65} = 69$ %Verschattung: $F_s = 1.000$ $F_F = 0.700$ $F_C = 1.000$

1.10 W/m²K

-25.00 m²

253.64 m²

normale Außenwand von Räumen

Zone : Hauptnutzung

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 2.42$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = 131° (in etwa Süd-Ost) Neig = 90° senkrecht

30 Stütze +5 022

0,6*5,4*10

Bez.: EG O 131,1St

0.39 W/m²K

32.40 m²

32.40 m²

normale Außenwand von Räumen

Zone : Hauptnutzung

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 5.11$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = -139° (in etwa Süd-West) Neig = 90° senkrecht

Holzwand 220 - 035

(7,45+29,12)*5,40

Flächenanteil des Feldbereiches 88.00 %

88

Bez.: EG S -138,9

0.19 W/m²K

197.48 m²

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 1,1

B x H : 7.45 m x 2.50 m 1 Stück

18.63 m²

B x H : 29.12 m x 2.50 m 1 Stück

72.80 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 1.10 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 56 % $\tau_{D65} = 69$ %Verschattung: $F_s = 1.000$ $F_F = 0.700$ $F_C = 1.000$

1.10 W/m²K

-91.43 m²

106.05 m²

normale Außenwand von Räumen

Zone : Hauptnutzung

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 5.11$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = -49° (in etwa Nord-West) Neig = 90° senkrecht

Holzwand 220 - 035

55,42*5,4

Flächenanteil des Feldbereiches 88.00 %

88

Bez.: EG W -48,89

0.19 W/m²K

299.27 m²

299.27 m²

normale Außenwand von Räumen

Zone : Sanitärbereich

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 4.40$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$ Richt. = 41° (in etwa Nord-Ost) Neig = 90° senkrecht

25-Stahlbeton 15-035

9,39*3,30

Bez.: UG N Sa 41,1

0.22 W/m²K30.99 m²

"TÜREN"

Haustür mit viel Fensterfläche 1,1

B x H : 3.20 m x 2.50 m 1 Stück

8.00 m²Glas+Ra. : U-Wert = 1.10 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 30 % $\tau_{D65} = 60$ %Verschattung: $F_S = 1.000$ $F_F = 0.700$ $F_C = 1.000$ 1.10 W/m²K-8.00 m²22.99 m²

normale Außenwand von Räumen

Zone : Sanitärbereich

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 5.11$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$ Richt. = -139° (in etwa Süd-West) Neig = 90° senkrecht

Holzwand 220 - 035

12,44*3,30

Bez.: UG S Sa-138,

0.19 W/m²K41.05 m²

Flächenanteil des Feldbereiches 88.00 %

88

"TÜREN"

Haustür mit viel Fensterfläche 1,1

B x H : 3.52 m x 2.50 m 1 Stück

8.80 m²Glas+Ra. : U-Wert = 1.10 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 30 % $\tau_{D65} = 60$ %Verschattung: $F_S = 1.000$ $F_F = 0.700$ $F_C = 1.000$ 1.10 W/m²K-8.80 m²32.25 m²

normale Außenwand von Räumen

Zone : Sanitärbereich

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 4.40$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$ Richt. = -49° (in etwa Nord-West) Neig = 90° senkrecht

25-Stahlbeton 15-035

55,20*3,30

Bez.: UG W Sa-48,9

0.22 W/m²K182.16 m²182.16 m²

erdberührende Außenwand von Räumen

Zone : Jugendraum

Faktor = 0.60 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.00$ $R = 5.11$ Richt. = 131° (in etwa Süd-Ost) Neig = 90° senkrecht

Holzwand 220 - 035

20,36*3,30

Bez.: UG O Ju 131,1

0.19 W/m²K67.19 m²

Flächenanteil des Feldbereiches 88.00 %

88

67.19 m²

erdberührende Außenwand von Räumen

Zone : Jugendraum

Faktor = 0.60 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.00$ $R = 5.11$ Richt. = -140° (in etwa Süd-West) Neig = 90° senkrecht

Holzwand 220 - 035

9,78*3,30

Bez.: UG Su -140,3

0.19 W/m²K32.27 m²

Flächenanteil des Feldbereiches 88.00 %

88

32.27 m²

normale Außenwand von Räumen

Zone : Jugendraum

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 5.11$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = -139° (in etwa Süd-West) Neig = 90° senkrecht

Holzwand 220 - 035

Bez.: UG S Ju-138,9

0.19 W/m²K

59.60 m²

18,06*3,30

Flächenanteil des Feldbereiches 88.00 %

88

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 1,1

1.10 W/m²K

-45.15 m²

B x H : 18.06 m x 2.50 m 1 Stück

45.15 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 1.10 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 56 % $\tau_{D65} = 69$ %Verschattung: $F_S=1.000$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

14.45 m²

normale Außenwand von Räumen

Zone : Jugendraum

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 5.11$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = -53° (in etwa Nord-West) Neig = 90° senkrecht

Holzwand 220 - 035

Bez.: UG W Ju-53,3

0.19 W/m²K

47.16 m²

14,29*3,30

Flächenanteil des Feldbereiches 88.00 %

88

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 1,1

1.10 W/m²K

-35.63 m²

B x H : 14.25 m x 2.50 m 1 Stück

35.63 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 1.10 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 56 % $\tau_{D65} = 69$ %Verschattung: $F_S=1.000$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

11.53 m²

Bauteile der Bauteilart: Decke zum Dachge., Dach

Bauteil/Einsatzart

U-Wert

Fläche

Dach/Decke gegen Außenluft

Zone : Hauptnutzung

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.10$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 5.71$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ ziegelrot (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = 0° ---- Neig = 0° waagrecht

Flachdach 200-035

Bez.: Dach

0.17 W/m²K

1947.61 m²

2490,25

-212,64

-330

"Dachfenster"

zertifiziertes Dachfenster 1,6

1.60 W/m²K

-398.10 m²

B x H : 2.50 m x 3.80 m 3 Stück

28.50 m²

B x H : 1.50 m x 4.40 m 6 Stück

39.60 m²

B x H : 2.50 m x 4.40 m 30 Stück

330.00 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 1.60 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 60 % $\tau_{D65} = 78$ %Verschattung: $F_S=1.000$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

1549.51 m²

Dach/Decke gegen Außenluft

Zone : Jugendraum

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.10$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.26$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ ziegelrot (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = 0° ---- Neig = 0° waagrecht

Terasse 21,5 i.M.

Bez.: Decke

0.16 W/m²K

330.00 m²

330

330.00 m²

Dach/Decke gegen Außenluft

Zone : Hauptnutzung

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.10$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.26$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ ziegelrot (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = 0° ---- Neig = 0° waagerecht

Terasse 21,5 i.M.

212,64

Bez.: Decke Sport

0.16 W/m²K

212.64 m²

212.64 m²

Bauteile der Bauteilart: Grundfläche, Kellerdecke

Bauteil/Einsatzart

U-Wert

Fläche

Kellergrundfläche von Räumen im Erdreich

Zone : Hauptnutzung

Faktor = 0.35 $B' = 22.1$ m $R_{Si} = 0.17$ $R_{Se} = 0.00$ $R = 5.38$

Richt. = 0° ---- Neig = 0° waagerecht

25cm-Beton unten 120 035

2490,25

-554,49

-488,25

Bez.: Halle

0.18 W/m²K

1447.51 m²

1447.51 m²

gedämmte Fußböden von Räumen auf dem Erdreich

Zone : Sanitärbereich

Faktor = 0.35 keine Randdämmung $B' = 14.8$ m $R_{Si} = 0.17$ $R_{Se} = 0.00$ $R = 5.38$

Richt. = 0° ---- Neig = 0° waagerecht

25cm-Beton unten 120 035

554,49

Bez.: Boden Sa

0.18 W/m²K

554.49 m²

554.49 m²

Kellergrundfläche von Räumen im Erdreich

Zone : Jugendraum

Faktor = 0.35 $B' = 22.1$ m $R_{Si} = 0.17$ $R_{Se} = 0.00$ $R = 5.38$

Richt. = 0° ---- Neig = 0° waagerecht

25cm-Beton unten 120 035

488,25

Bez.: Boden Ju

0.18 W/m²K

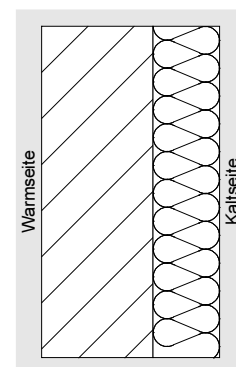
488.25 m²

488.25 m²

Schichtaufbau und U-Werte der verwendeten Bauteile

25-Stahlbeton 15-035	255.04 m²	U-Wert = 0.221 W/m²K
----------------------	-----------	----------------------

Material	Dichte [kg/m³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R_{Si} 0.13					
1 Beton normal DIN 1045	D 2500.0	250.00	2.100	0.119	70 / 150
2 Polystyrolhartschaum 035	D 30.0	150.00	0.035	4.286	35
Luftübergang Kaltseite R_{Se} 0.00					
Bauteildicke = 400.00 mm	Flächengewicht = 629.5 kg/m²		R = 4.40 m²K/W		

**Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile (≥ 100 kg/m²):**

Einsatzart: erdberührende Außenwand von Räumen

zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 629.5 kg/m²

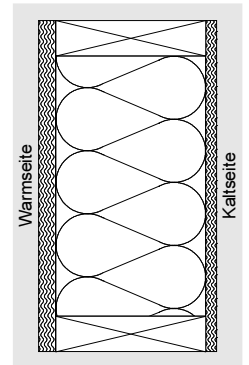
R an der ungünstigsten Stelle : 4.405 m²K/W

Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2013-2 erfüllt

Holzwand 220 - 035	903.28 m ²	U-Wert = 0.189 W/m ² K
--------------------	-----------------------	-----------------------------------

		Das Bauteil besitzt 2 Schichtbereiche				Diff. - Wid.
Material		Dichte [kg/m³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	
Aufbau des Feldbereichs		88.0 %				
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.13						
F1 OSB	D	700.0	25.00	0.130	0.192	133
F2 PE-Folie my*s=20m	D	1100.0	0.20	0.300	0.001	100000
F3 Mineralwolle 035	D	250.0	220.00	0.035	6.286	1
F4 Holzfaserplatte (hart)	D	1000.0	16.00	0.170	0.094	70
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.04						
Aufbau des Balkenbereichs		12.0 %				
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.13						
B1 OSB	D	700.0	25.00	0.130	0.192	133
B2 PE-Folie my*s=20m	D	1100.0	0.20	0.300	0.001	100000
B3 Holz (Fichte,Kiefer,Tanne)	D	600.0	220.00	0.130	1.692	40
B4 Holzfaserplatte (hart)	D	1000.0	16.00	0.170	0.094	70
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.04						



U-Wert-Berechnung inhomogener Bauteile nach DIN EN ISO 6946

Bauteildicke	Feldanteil	Flächengewicht	U-Wert	R _T	R _{T'}	R _{T''}
261.20 mm	88.0 %	98.0 kg/m ²	0.189 W/m ² K	5.28 m ² K/W	5.37 m ² K/W	5.20 m ² K/W

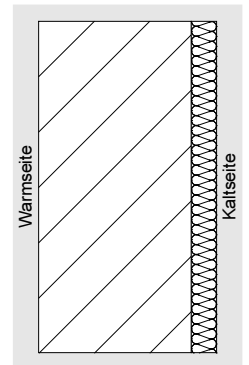
Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 leichte Bauteile (<100kg/m²):

der Wärmedurchlasswiderstand des Feldbereichs und der mittlere Wärmedurchlasswiderstand wurden überprüft		
zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht	: 98.0	kg/m ²
R an der ungünstigsten Stelle	: 6.573	m ² K/W (Feldbereich)
Grenzwert (Mindestwert) für R	: 1.750	m ² K/W
R gesamte Bauteil (Mittelwert)	: 5.113	m ² K/W
Grenzwert (Mindestwert) für das Gesamtbauteil	: 1.000	m ² K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2013-2 erfüllt

30 Stütze +5 022	43.74 m ²	U-Wert = 0.387 W/m ² K
------------------	----------------------	-----------------------------------

Material		Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.13						
1 Beton normal DIN 1045		D 2400.0	300.00	2.100	0.143	70 / 150
2 Polystyrol (Styrodur) 035		30.0	50.00	0.022	2.273	30 / 100
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.04						
Bauteildicke = 350.00 mm		Flächengewicht = 721.5 kg/m ²		R = 2.42 m ² K/W		



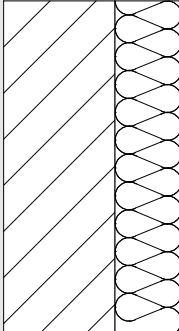
Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):

Einsatzart:	normale Außenwand von Räumen	
zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht	: 721.5	kg/m ²
R an der ungünstigsten Stelle	: 2.416	m ² K/W
Grenzwert (Mindestwert) für R	: 1.200	m ² K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2013-2 erfüllt

25-Stahlbeton 15-035				205.15 m²		U-Wert = 0.219 W/m²K	
Material		Dichte [kg/m³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Diff. - Wid.	
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.13							
1 Beton normal DIN 1045		D	2500.0	250.00	2.100	0.119	70 / 150
2 Polystyrolhartschaum 035		D	30.0	150.00	0.035	4.286	35
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.04							
Bauteildicke = 400.00 mm		Flächengewicht = 629.5 kg/m²			R = 4.40 m²K/W		

Warmseite



Kaltseite

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):

Einsatzart:	normale Außenwand von Räumen		
zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht	: 629.5	kg/m ²	
R an der ungünstigsten Stelle	: 4.405	m ² K/W	
Grenzwert (Mindestwert) für R	: 1.200	m ² K/W	

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2013-2 erfüllt

Holzwand 220 - 035				99.46 m²	U-Wert = 0.191 W/m²K	
Das Bauteil besitzt 2 Schichtbereiche						
Material		Dichte [kg/m³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Diff. - Wid.
Aufbau des Feldbereichs		88.0 %				
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.13						
F1 OSB	D	700.0	25.00	0.130	0.192	133
F2 PE-Folie my*s=20m	D	1100.0	0.20	0.300	0.001	100000
F3 Mineralwolle 035	D	250.0	220.00	0.035	6.286	1
F4 Holzfaserplatte (hart)	D	1000.0	16.00	0.170	0.094	70
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.00						
Aufbau des Balkenbereichs		12.0 %				
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.13						
B1 OSB	D	700.0	25.00	0.130	0.192	133
B2 PE-Folie my*s=20m	D	1100.0	0.20	0.300	0.001	100000
B3 Holz (Fichte,Kiefer,Tanne)	D	600.0	220.00	0.130	1.692	40
B4 Holzfaserplatte (hart)	D	1000.0	16.00	0.170	0.094	70
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.00						

U-Wert-Berechnung inhomogener Bauteile nach DIN EN ISO 6946

Bauteildicke	Feldanteil	Flächengewicht	U-Wert	R _T	R _T '	R _T ''
261.20 mm	88.0 %	98.0 kg/m ²	0.191 W/m ² K	5.24 m ² K/W	5.31 m ² K/W	5.16 m ² K/W

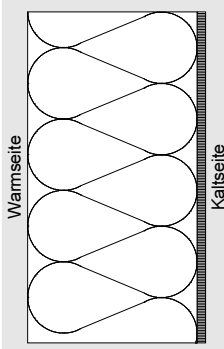
Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 leichte Bauteile (<100kg/m²):

der Wärmedurchlasswiderstand des Feldbereichs und der mittlere Wärmedurchlasswiderstand wurden überprüft

zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht	: 98.0	kg/m ²	
R an der ungünstigsten Stelle	: 6.573	m ² K/W	(Feldbereich)
Grenzwert (Mindestwert) für R	: 1.750	m ² K/W	
R gesamte Bauteil (Mittelwert)	: 5.106	m ² K/W	
Grenzwert (Mindestwert) für das Gesamtbauteil	: 1.000	m ² K/W	

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2013-2 erfüllt

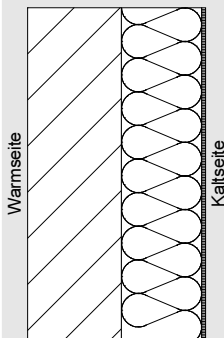
Flachdach 200-035			1549.51 m ²	U-Wert = 0.171 W/m ² K	
Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.10					
1 Mineralwolle 035	50.0	200.00	0.035	5.714	1
2 Abdichtung	10.0	10.00	50.000	0.000	1
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.04					
Bauteildicke = 210.00 mm		Flächengewicht = 10.1 kg/m ²		R = 5.71 m ² K/W	


Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 leichte Bauteile (<100kg/m²):

der Wärmedurchlasswiderstand des gesamten Bauteils wurde zur Überprüfung verwendet
zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 10.1 kg/m²
R an der ungünstigsten Stelle : 5.714 m²K/W
Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.750 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2013-2 erfüllt

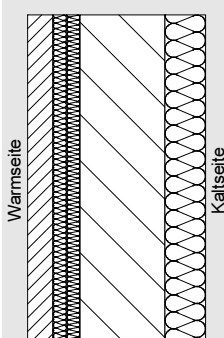
Terasse 21,5 i.M.			542.64 m ²	U-Wert = 0.156 W/m ² K	
Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.10					
1 Beton normal DIN 1045	D 2500.0	250.00	2.100	0.119	70 / 150
2 Perimeterdämmung 035	40.0	215.00	0.035	6.143	20
3 Abdichtung	10.0	10.00	50.000	0.000	1
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.04					
Bauteildicke = 475.00 mm		Flächengewicht = 633.7 kg/m ²		R = 6.26 m ² K/W	


Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):

Einsatzart: Dach/Decke gegen Außenluft
zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 633.7 kg/m²
R an der ungünstigsten Stelle : 6.262 m²K/W
Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2013-2 erfüllt

25cm-Beton unten 120 035			2490.25 m ²	U-Wert = 0.180 W/m ² K	
Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.17					
1 Zementestrich	2000.0	75.00	1.400	0.054	15 / 35
2 Trittschallisolierung	30.0	40.00	0.045	0.889	30 / 100
3 Beschüttung	50.0	40.00	0.045	0.889	1
4 Beton normal DIN 1045	D 2500.0	250.00	2.100	0.119	70 / 150
5 Perimeterdämmung 035	D 40.0	120.00	0.035	3.429	50
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.00					
Bauteildicke = 525.00 mm		Flächengewicht = 783.0 kg/m ²		R = 5.38 m ² K/W	



Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile ($\geq 100 \text{ kg/m}^2$):

Einsatzart: Kellergrundfläche von Räumen im Erdreich
zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 783.0 kg/m^2
R an der ungünstigsten Stelle : 5.379 $\text{m}^2\text{K/W}$
Grenzwert (Mindestwert) für R : 0.900 $\text{m}^2\text{K/W}$

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2013-2 erfüllt