

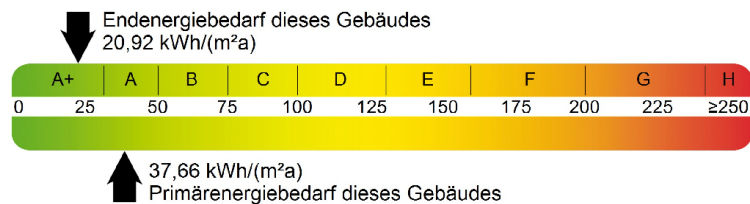
Energiebedarfsberechnung

nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10/12

KfW Nachweis

Bauvorhaben:

Doppelhaushälfte Klassen (Ost)



Aussteller:	Planungs- und Ingenieurbüro Hagemeier	Ausgestellt am 06.07.2021
	Bernd Hagemeier	
	Am Wiesk 2	
	32549 Bad Oeynhausen	
	05731 752272	
Telefon:	05731 752272	
Fax:	05731 752273	
E-Mail:	info@planungsbuero-hagemeier.de	
dena:	321136	
Bafa:		

Inhaltsverzeichnis:

Deckblatt	
Inhaltsverzeichnis	1
Projektdaten	2
Randbedingungen/Ergebnisse	3
Auswertung	8
Strom aus erneuerbaren Energien	9
Bauteile Übersicht	10
Bauteile Detailliert	11
Mindestwärmeschutz DIN 4108-2	21
Warmwasser	22
Heizung	25
Lüftung	28
Erneuerbare Energien	31
DIN Normen	32

Projektdaten:**Projekt:**

Bauvorhaben:	Doppelhaushälfte Klassen (Ost)
Kurzbezeichnung:	Doppelhaushälfte Klassen (Ost)
Bearbeiter:	Dipl. Ing. Bernd Hagemeyer
Projekt Nr.:	210706
Straße:	Auf der Hufe 8 23
PLZ/Ort:	32694 Dörentrup
Gebäudeteil:	Doppelhaushälfte Ost
Gemarkung:	Wendlinghausen
Flurstück:	161
Bemerkung:	

Bauherr:

Name:	Klassen
Vorname:	Jakob
Straße:	Blomsteiner Weg 12
PLZ/Ort:	32694 Dörentrup
Telefon:	
Fax:	
E-Mail:	

Architekt:

Firma/Büro.	Planungsbüro Hagemeyer
Aussteller.	Dipl. Ing. Bernd Hagemeyer
Straße.	Am Wiesk 2
PLZ/Ort.	32549 Bad Oeynhausen
Telefon.	05731 752272
Fax.	05731 752273
E-Mail.	hagemeyer@planungsbuero-hagemeyer.de

Fachplaner:

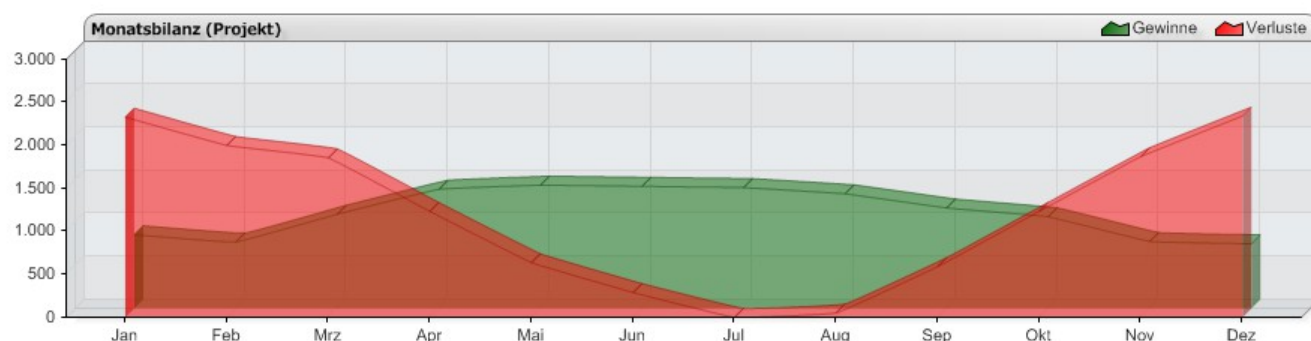
Firma/Büro.	
Aussteller.	
Straße.	
PLZ/Ort.	
Telefon.	
Fax.	
E-Mail.	

Randbedingungen:

	Projekt	Referenzgebäude
Berechnungsgrundlage:	Gebäudeenergiegesetz GEG 2020	
Gebäudetyp:	Einseitig angebaut	
Anlass der Berechnung:	Neubau	
Einstufung der Dichtheit	Zu errichtendes Gebäude mit geplanter Dichtheitsprüfung	Zu errichtendes Gebäude mit geplanter Dichtheitsprüfung
Wärmebrückenzuschlag	0,020 W/(mK)	0,050 W/(mK)
Nachtabstaltung	Ja (7,0 h)	
Bauart	Schwere Bauart	
Geographische Lage	55° nördlicher Breite	
	Gebäude bis 3 Vollgeschosse und nicht mehr als 2 Wohneinheiten, Einfamilienhäuser; Zweifamilienhäuser bis 2 Vollgeschosse und 3 Wohneinheiten.	
Baujahr Gebäude	2021	
Baujahr Anlage	2021	
Anzahl Mieteinheiten	1	
Ausstelldatum	06.07.2021	
Klimazone	Referenzklima Deutschland	
Innentemperatur	19,0 °C	
Dauer der Heizperiode	185 d	
Dauer der Trinkwasserperiode	350 d	
Flächen/Volumen/Längen (Projekt/Referenzgebäude)		
Bruttovolumen:	541,65 m³	
Formel Bruttovolumen	6,75*14*4,6 = 434,70	
Formel Bruttovolumen	6,75*14*4,31*0,5 = 203,65	
Formel Bruttovolumen	7,68*1,5*1,1*0,5 = 6,34	
Formel Bruttovolumen	-4,6*14*3,2*0,5 = 103,04	
Nettovolumen:	0,00 m³	
Nutzfläche:	173,33 m²	
Wohnfläche:	0,00 m²	
Geschosshöhe:	2,63 m	
Sohlenumfang:	41,50 m	
Formel Sohlenumfang:	6,75*2+14*2 = 41,50	

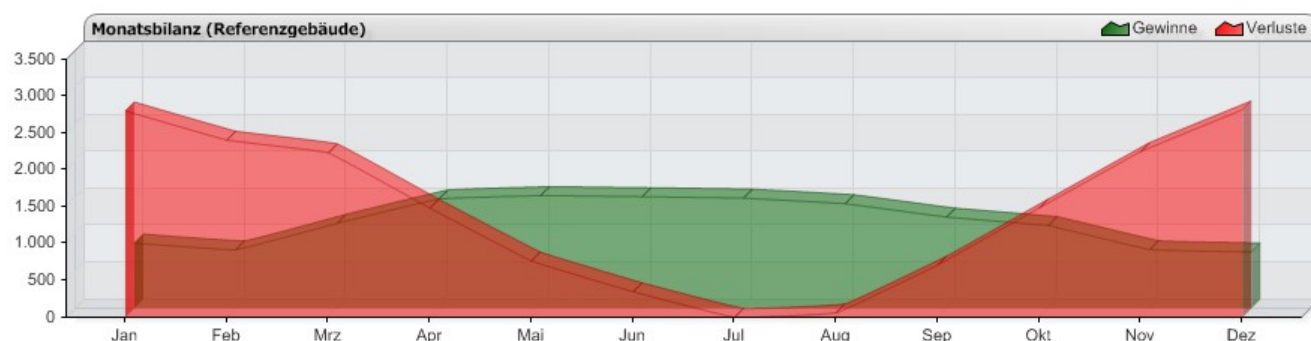
Ergebnisse:

Projekt:		
Primärenergie:	37,66 kWh/m²a	6527,35 kWh/a
Endenergie:	20,92 kWh/m²a	3626,31 kWh/a
Heizwärmebedarf:	36,94 kWh/m²a	6402,60 kWh/a
H'T:	0,239 W/(m²K)	
CO ₂ :	17,44 kg/(m²a)	
Anlagenaufwandszahl:	0,762 -	
Luftwechselrate:	0,60 h ⁻¹	
Referenzgebäude:		
Primärenergie:	72,82 kWh/m²a	12620,88 kWh/a
Endenergie:	63,56 kWh/m²a	11017,45 kWh/a
Heizwärmebedarf:	49,87 kWh/m²a	8643,64 kWh/a
H'T:	0,351 W/(m²K)	
CO ₂ :	18,10 kg/(m²a)	
Anlagenaufwandszahl:	1,167 -	
Luftwechselrate:	0,55 h ⁻¹	
Bewertung:		
Primärenergie vorhanden:	37,66 kWh/m²a	
Primärenergie zulässig:	54,61 kWh/m²a	
Die Anforderungen werden erfüllt.	68,96 %	
H'T vorhanden:	0,239 W/(m²K)	
H'T: zulässig:	0,450 W/(m²K)	
Die Anforderungen werden erfüllt.	53,10 %	
Endenergie vorhanden:	20,92 kWh/m²a	
	3626,31 kWh/a	
Lokal erzeugter erneuerbarer Strom:- ΔQP	0,00 kWh/a	
Effizienzklasse:	A+	
Nebenrechnungen:		
Umfassungsfläche:	399,41 m²	
Außenwandfläche:	108,14 m²	
Fensterfläche:	31,57 m²	
Fensterflächenanteil:	22,60 -	
A/Ve:	0,737 m ⁻¹	

Monatsbilanz (Projekt)

Verluste		Jahr	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmissionswärmeverlust	kWh	7.904	1.278,0	1.096,6	1.015,3	673,4	347,9	158,0	0,0	28,4	322,9	674,5	1.023,8	1.285,1
Lüftungswärmeverlust	kWh	6.955	1.124,6	965,0	893,5	592,5	306,1	139,1	0,0	25,0	284,2	593,6	900,9	1.130,9
Nachtabschaltung	kWh	-431	-74,1	-62,0	-54,0	-34,0	-17,6	-8,0	0,0	-1,4	-16,3	-34,1	-55,1	-74,7
Opake Gewinne Wand	kWh	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Opake Gewinne Decke	kWh	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Opake Gewinne Dach	kWh	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gesamtverluste	kWh	14.428	2.328,6	1.999,6	1.854,8	1.231,9	636,5	289,1	0,0	52,0	590,8	1.234,0	1.869,7	2.341,3
Gewinne		Jahr	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Interne Gewinne	kWh	7.592	644,8	582,4	644,8	624,0	644,8	624,0	644,8	644,8	624,0	644,8	624,0	644,8
Fenster	kWh	5.872	212,2	189,8	451,0	761,8	788,7	795,0	760,1	687,7	544,0	421,1	154,5	106,5
Dachfenster	kWh	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Transparente Wärmedämmung	kWh	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wintergarten	kWh	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gesamtgewinne	kWh	13.464	857,0	772,2	1.095,8	1.385,8	1.433,4	1.419,0	1.404,9	1.332,4	1.168,0	1.065,8	778,5	751,2
Auswertung			Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Gesamt-/Verlustverhältnis			0,37	0,39	0,59	1,12	2,25	4,91	0,00	25,64	1,98	0,86	0,42	0,32
Ausnutzungsgrad			1,00	1,00	1,00	0,85	0,44	0,20	1,00	0,04	0,51	0,96	1,00	1,00
Auswertung		Jahr	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizwärmebedarf	kWh	6.403	1.471,6	1.227,4	760,9	54,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	206,9	1.091,2	1.590,1

Projektnummer: 210706

Monatsbilanz (Referenzgebäude)

Verluste		Jahr	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmissionswärmeverlust	kWh	11.595	1.874,9	1.608,7	1.489,5	987,8	510,4	231,8	0,0	41,7	473,8	989,5	1.501,9	1.885,3
Lüftungswärmeverlust	kWh	6.376	1.030,9	884,6	819,0	543,2	280,6	127,5	0,0	22,9	260,5	544,1	825,8	1.036,6
Nachtabschaltung	kWh	-615	-104,5	-87,8	-77,2	-49,4	-25,5	-11,6	0,0	-2,1	-23,7	-49,4	-78,6	-105,3
Opake Gewinne Wand	kWh	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Opake Gewinne Decke	kWh	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Opake Gewinne Dach	kWh	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gesamtverluste	kWh	17.356	2.801,3	2.405,5	2.231,3	1.481,6	765,5	347,7	0,0	62,5	710,6	1.484,2	2.249,2	2.816,6
Gewinne		Jahr	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Interne Gewinne	kWh	7.592	644,8	582,4	644,8	624,0	644,8	624,0	644,8	644,8	624,0	644,8	624,0	644,8
Fenster	kWh	6.618	241,7	213,8	510,5	860,9	885,9	891,5	851,0	775,1	615,0	477,8	174,2	120,6
Dachfenster	kWh	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Transparente Wärmedämmung	kWh	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wintergarten	kWh	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gesamtgewinne	kWh	14.210	886,5	796,2	1.155,2	1.484,9	1.530,7	1.515,5	1.495,8	1.419,9	1.239,0	1.122,6	798,2	765,4
Auswertung			Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Gesamt-/Verlustverhältnis			0,32	0,33	0,52	1,00	2,00	4,36	0,00	22,72	1,74	0,76	0,35	0,27
Ausnutzungsgrad			1,00	1,00	1,00	0,90	0,50	0,23	1,00	0,04	0,57	0,98	1,00	1,00
Auswertung		Jahr	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizwärmebedarf	kWh	8.644	1.914,8	1.609,4	1.077,7	149,7	0,9	0,0	0,0	0,0	2,3	386,6	1.451,0	2.051,2

Projektnummer: 210706

Ergebnisse KfW Effizienzhaus:

KfW-Effizienzhaus:

Förderprogramm KfW Effizienzhaus (ab 04.2016)

Primärenergie vorhanden: 37,66 kWh/m²a

Primärenergie zulässig: 72,82 kWh/m²a

51,72 %

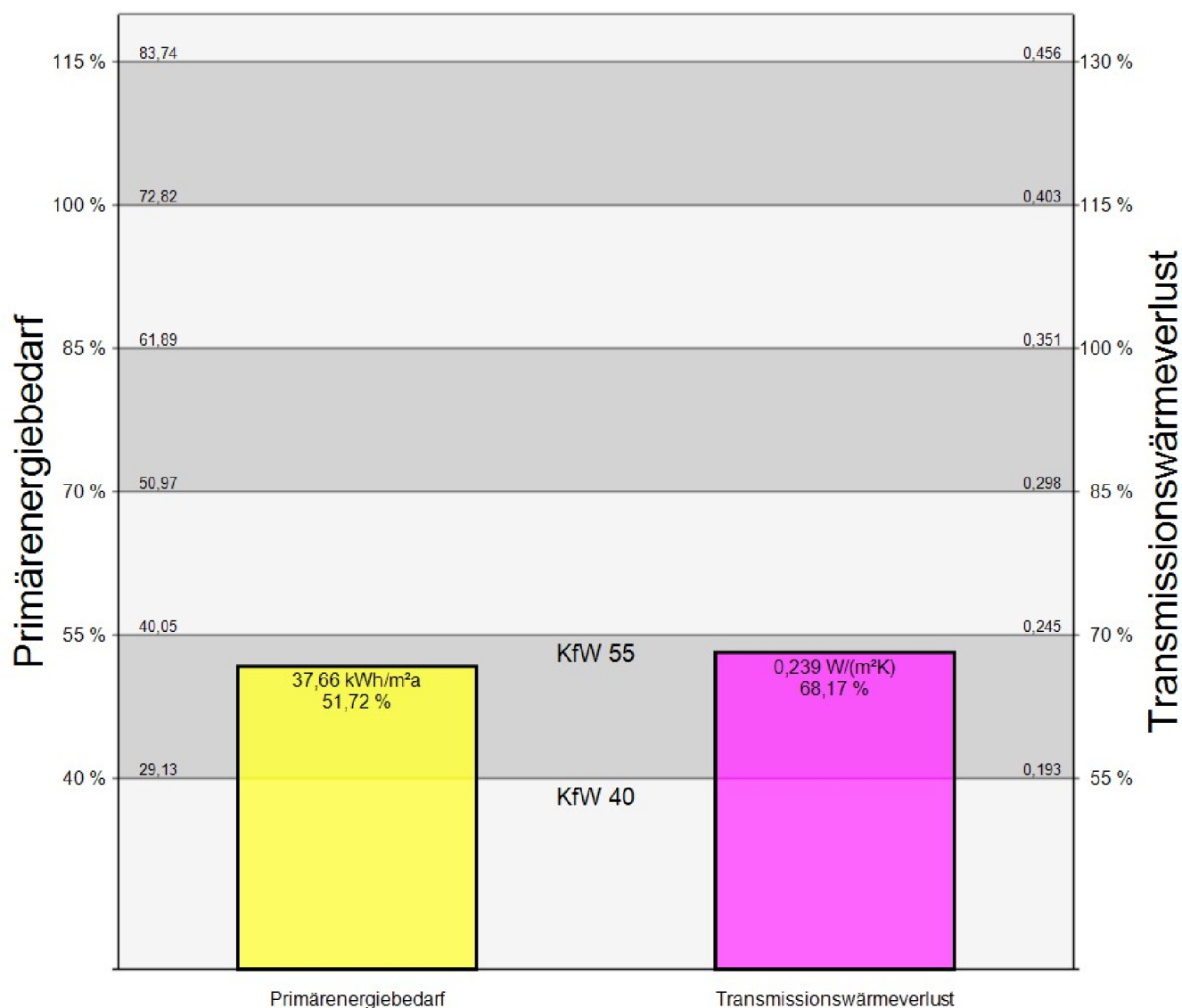
H'T vorhanden: 0,239 W/(m²K)

H'T zulässig: 0,351 W/(m²K)

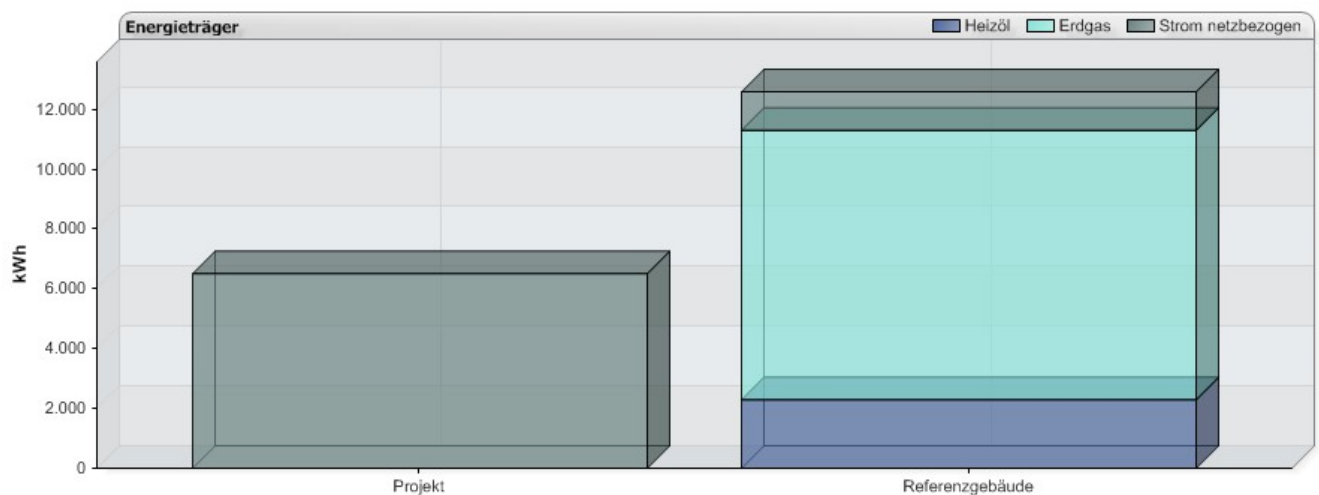
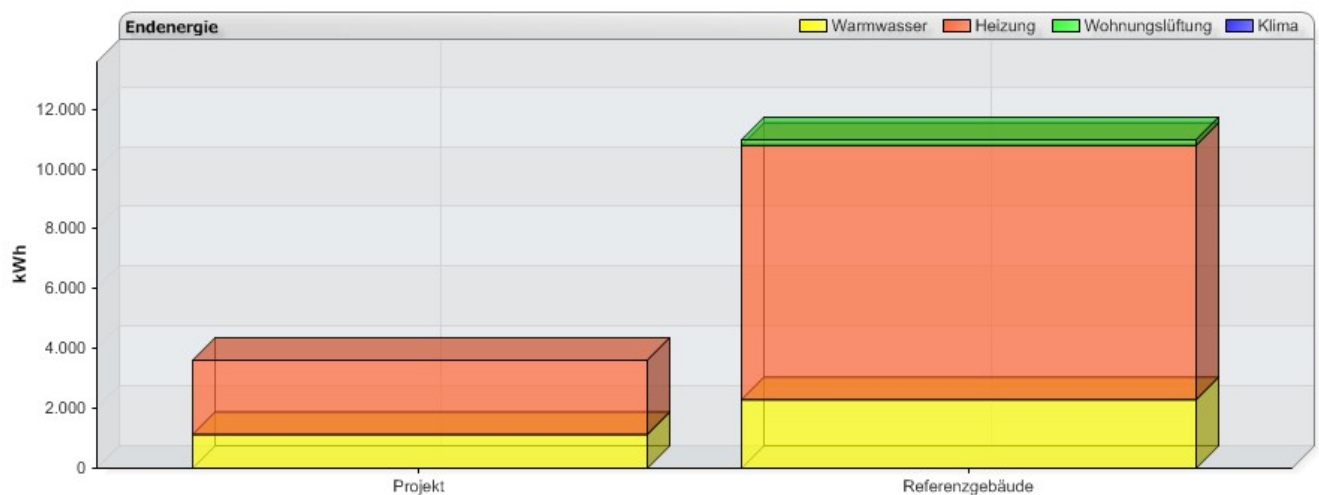
68,17 %

Anforderung KfW-Effizienzhaus 55 wird erfüllt. (Neubau)

Förderprogramm KfW Effizienzhaus



Auswertungen:



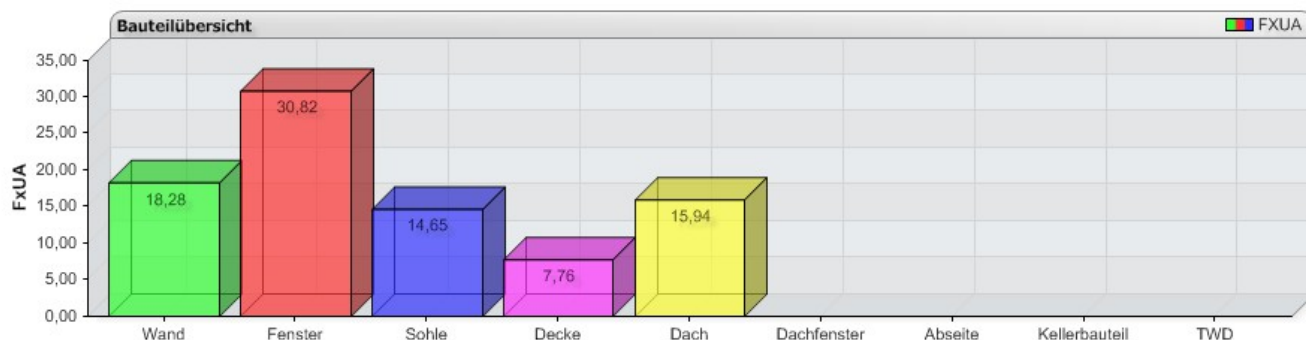
Projektnummer: 210706

Strom aus erneuerbaren Energien:

Bezeichnung	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Angefallener Strom [kWh]	668,1	563,9	392,2	114,8	97,0	93,8	96,9	96,9	93,9	177,2	517,3	714,1	3.626,3
Erzeugter Strom [kWh]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Anrechenbare Primärenergie:

0,00 kWh/a**0,00 kWh/m²a**

Übersicht der Bauteile:**Bauteil Wand**

Bezeichnung	Richtung	Fläche m ²	U-Wert W/(m ² K)	Fx
Außenwand	Nord	24,89	0,17	1,00
Außenwand inkl. Gaubenwand	Ost	59,43	0,17	1,00
Außenwand	Süd	23,82	0,17	1,00

Bauteil Sohle

Bezeichnung	Fläche m ²	U-Wert W/(m ² K)	Fx
Bodenplatte	94,50	0,31	0,50

Bauteil Decke

Bezeichnung	Fläche m ²	U-Wert W/(m ² K)	Fx
Kehlbalkendecke	63,00	0,15	0,80

Bauteil Dach

Bezeichnung	Richtung	Fläche m ²	U-Wert W/(m ² K)	Fx
Dachfläche	Nord	102,20	0,16	1,00

Bauteil Fenster

Bezeichnung	Richtung	Fläche m ²	U-Wert W/(m ² K)	G-Wert	Fx
Haustür	Nord	3,30	1,20	0,20	1,00
Fenster Süd	Süd	9,61	0,95	0,52	1,00
Fenster Nord	Nord	5,24	0,95	0,52	1,00
Fenster Ost	Ost	13,42	0,95	0,52	1,00

Details der Bauteile:

Bauteil Wand Nr. 1		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Außenwand	
Fläche:	33,43 m ²	
Berechnungsansatz Fläche:	$6 \cdot 4,6 + (4,6 + 6) \cdot 0,5 \cdot 1,1$	
Abzugsfläche (z.B. Fenster):	8,54 m ²	
U-Wert:	0,169 W/(m ² K)	0,280 W/(m ² K)
Bauteilaufbau:	Poroton W16 17,5 cm + 16 cm WDVS 0,035	
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Außenwand gegen Außenluft	
Neigung:	90 °	
Himmelsrichtung:	Nord	
Opake Gewinne:	Opake Gewinne nicht berücksichtigen	

Bauteil Wand Nr. 2		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Außenwand inkl. Gaubenwand	
Fläche:	72,85 m ²	
Berechnungsansatz Fläche:	$14 \cdot 4,6 + 1,1 \cdot 7,68$	
Abzugsfläche (z.B. Fenster):	13,42 m ²	
U-Wert:	0,169 W/(m ² K)	0,280 W/(m ² K)
Bauteilaufbau:	Poroton W16 17,5 cm + 16 cm WDVS 0,035	
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Außenwand gegen Außenluft	
Neigung:	90 °	
Himmelsrichtung:	Ost	
Opake Gewinne:	Opake Gewinne nicht berücksichtigen	

Bauteil Wand Nr. 3		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Außenwand	
Fläche:	33,43 m ²	
Berechnungsansatz Fläche:	$6 \cdot 4,6 + (4,6 + 6) \cdot 0,5 \cdot 1,1$	
Abzugsfläche (z.B. Fenster):	9,61 m ²	
U-Wert:	0,169 W/(m ² K)	0,280 W/(m ² K)
Bauteilaufbau:	Poroton W16 17,5 cm + 16 cm WDVS 0,035	
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Außenwand gegen Außenluft	
Neigung:	90 °	
Himmelsrichtung:	Süd	
Opake Gewinne:	Opake Gewinne nicht berücksichtigen	

Details der Bauteile:

Bauteil Sohle Nr. 1		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Bodenplatte	
Fläche:	94,50 m ²	
Berechnungsansatz Fläche:	14*6,75	
U-Wert:	0,310 W/(m ² K)	0,350 W/(m ² K)
Bauteilaufbau:	Sohle - Dämmung 100 (035) und Estrich ZE 65 (Konventionelle Sohle)	
Temperaturkorrekturfaktor:	0,50	
Nutzungsart:	Fußboden auf Erdreich ohne Randdämmung	

Bauteil Decke Nr. 1		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Kehlbalkendecke	
Fläche:	63,00 m ²	
Berechnungsansatz Fläche:	4,5*14	
U-Wert:	0,154 W/(m ² K)	0,200 W/(m ² K)
Bauteilaufbau:	Kehlbalkendecke - Dämmung 240 (200 mm Sparrenebene, 40 mm Lattungsebene)	
Temperaturkorrekturfaktor:	0,80	
Nutzungsart:	Dachgeschossdecke (Dachraum nicht ausgebaut)	

Bauteil Dach Nr. 1		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Dachfläche	
Fläche:	102,20 m ²	
Berechnungsansatz Fläche:	7,3*14	
Abzugsfläche (z.B. Dachfenster):	0,00 m ²	
U-Wert:	0,156 W/(m ² K)	0,200 W/(m ² K)
Bauteilaufbau:	Dach - Dämmung 240 (20+4) Sparren 200	
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Dachfläche	
Neigung:	35 °	
Himmelsrichtung:	Nord	
Opake Gewinne:	Opake Gewinne nicht berücksichtigen	

Bauteil Fenster/Tür Nr. 1		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Haustür	
Fläche:	3,30 m ²	
U-Wert:	1,200 W/(m ² K)	1,800 W/(m ² K)
G-Wert:	0,200	0,000
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Tür	
Himmelsrichtung:	Nord	

Details der Bauteile:

Bauteil Fenster/Tür Nr. 2		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Fenster Süd	
Fläche:	9,61 m ²	
U-Wert:	0,950 W/(m ² K)	1,300 W/(m ² K)
G-Wert:	0,520	0,600
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Fenster über Außenluft	
Himmelsrichtung:	Süd	

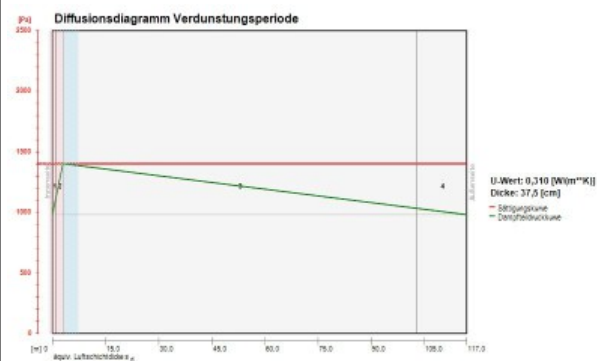
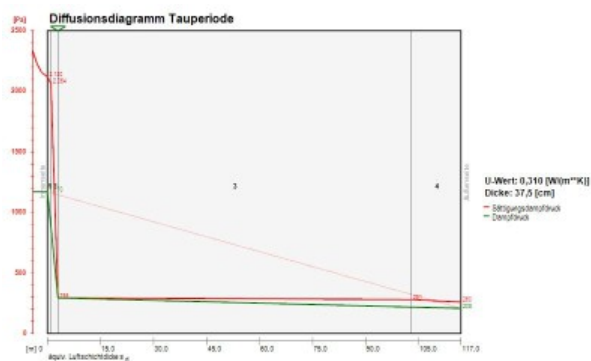
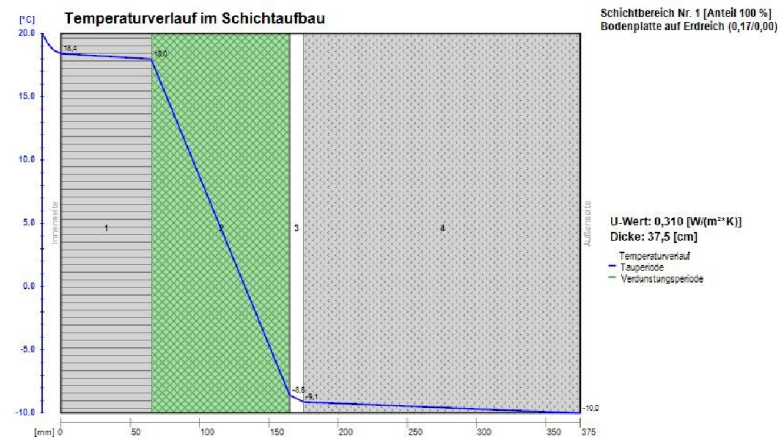
Bauteil Fenster/Tür Nr. 3		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Fenster Nord	
Fläche:	5,24 m ²	
U-Wert:	0,950 W/(m ² K)	1,300 W/(m ² K)
G-Wert:	0,520	0,600
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Fenster über Außenluft	
Himmelsrichtung:	Nord	

Bauteil Fenster/Tür Nr. 4		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Fenster Ost	
Fläche:	13,42 m ²	
U-Wert:	0,950 W/(m ² K)	1,300 W/(m ² K)
G-Wert:	0,520	0,600
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Fenster über Außenluft	
Himmelsrichtung:	Ost	

Details der Bauteile:**Bauteilaufbau Nr. 1**

Bezeichnung: Sohle - Dämmung 100 (035) und Estrich ZE 65 (Konventionelle Sohle)

U-Wert: 0,31 W/(m²K)

Bauteilaufbau Nr. 1 - Schichtbereich 1 (Anteil 100 %)

Projektnummer: 210706

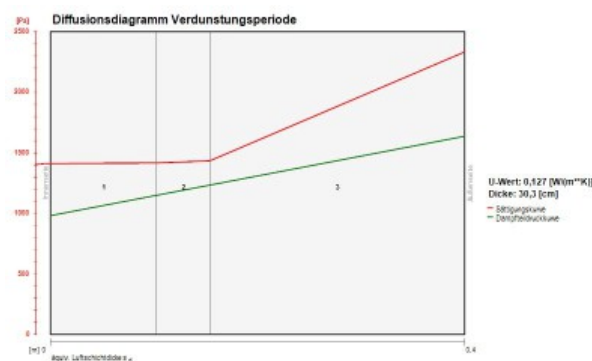
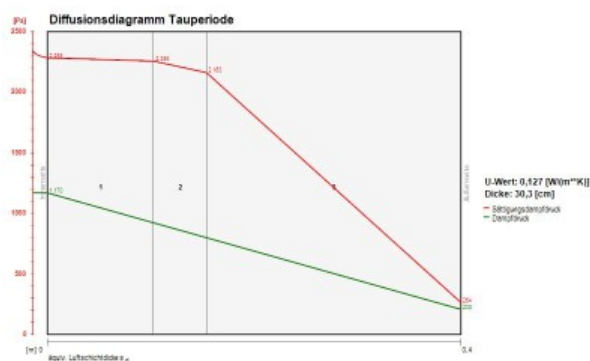
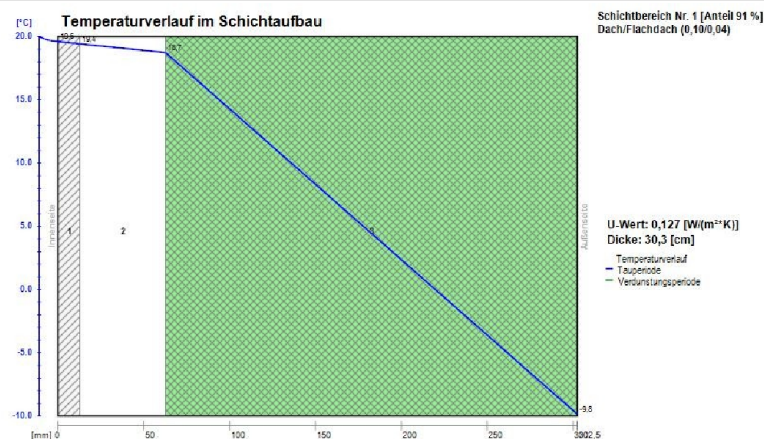
Details der Bauteile:

Bauteiltabelle					
Bezeichnung	Dicke [m]	Lambda [W/(mK)]	Dichte [kg/m³]	μ	R [m²K/W]
Innenseite					0,170
1.) Zement-Estrich	0,06500	1,4000	2.000	15/35	0,046
2.) Expandierter Polystyrolschaum EPS, DIN EN 13163 (035)	0,10000	0,0350	125	20/100	2,857
3.) Bitumendachbahn DIN 52128	0,01000	0,1700	1.200	10.000/80.000	0,059
4.) Normalbeton (2400)	0,20000	2,1000	2.400	70/150	0,095
Außenseite					0,000
					3,228

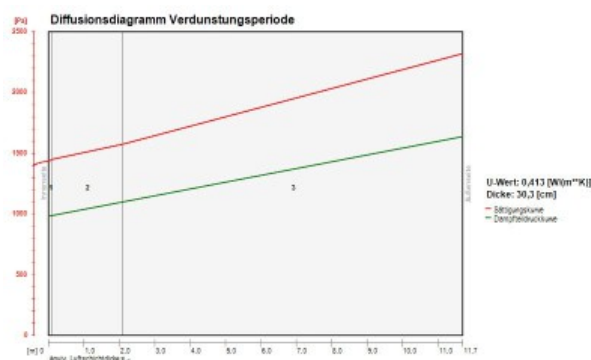
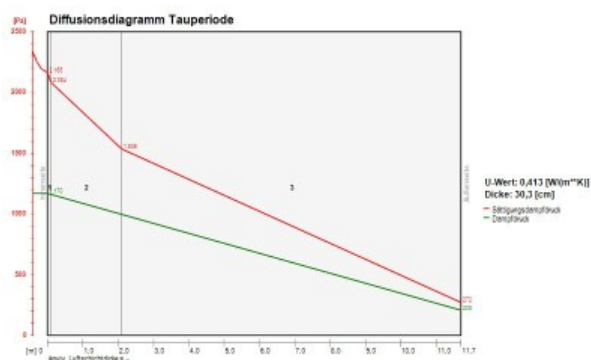
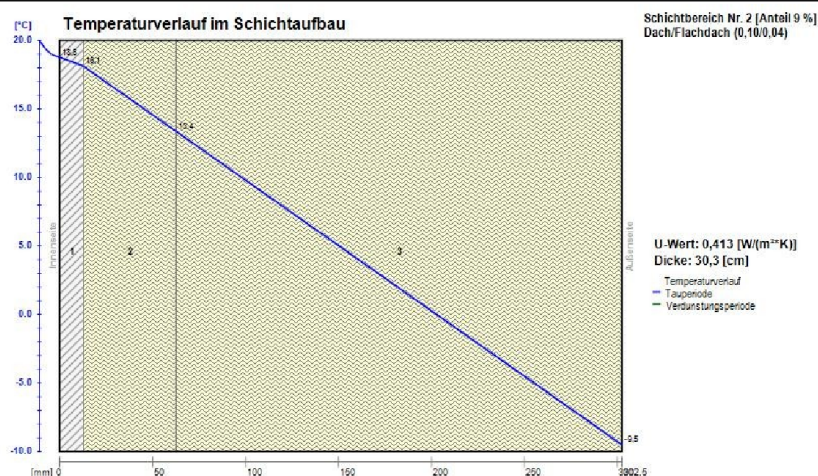
Details der Bauteile:**Bauteilaufbau Nr. 2**

Bezeichnung: Dach - Dämmung 240 (20+4) Sparren 200

U-Wert: 0,16 W/(m²K)

Bauteilaufbau Nr. 2 - Schichtbereich 1 (Anteil 91 %)**Bauteiltabelle**

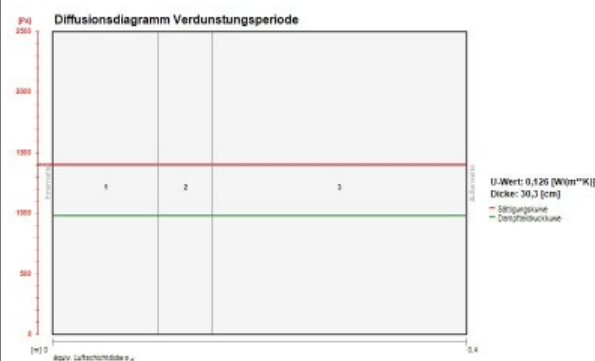
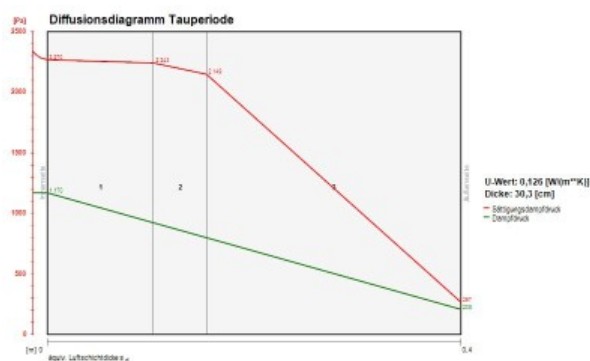
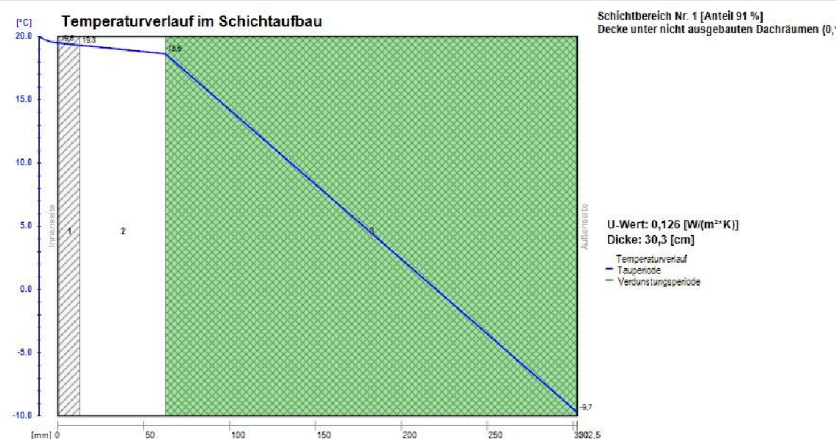
Bezeichnung	Dicke [m]	Lambda [W/(mK)]	Dichte [kg/m³]	μ	R [m²K/W]
Innenseite					0,100
1.) Gipskarton nach DIN 18180	0,01250	0,2500	800	8/25	0,050
2.) Luftschicht	0,05000	0,2775	0	1/1	0,180
3.) Mineralwolle MW, DIN EN 13162 (032)	0,24000	0,0320	125	1/1	7,500
Außenseite					0,040
					7,870

Details der Bauteile:**Bauteilaufbau Nr. 2 - Schichtbereich 2 (Anteil 9 %)****Bauteiltabelle**

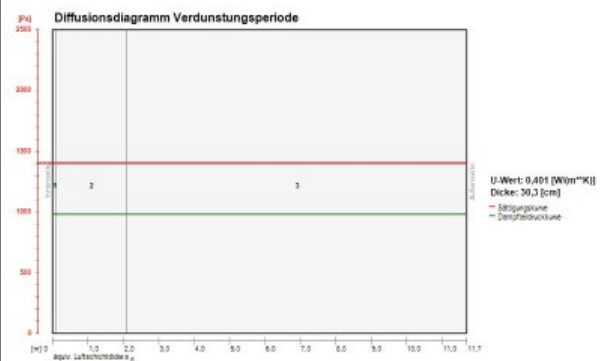
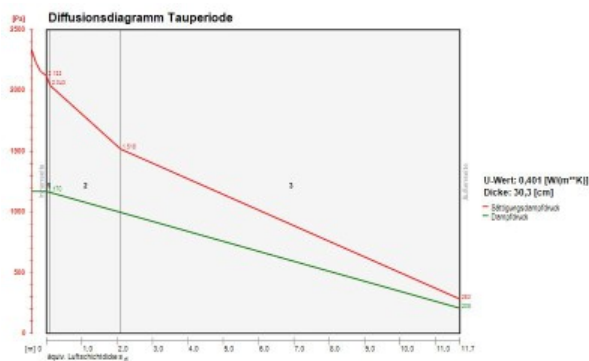
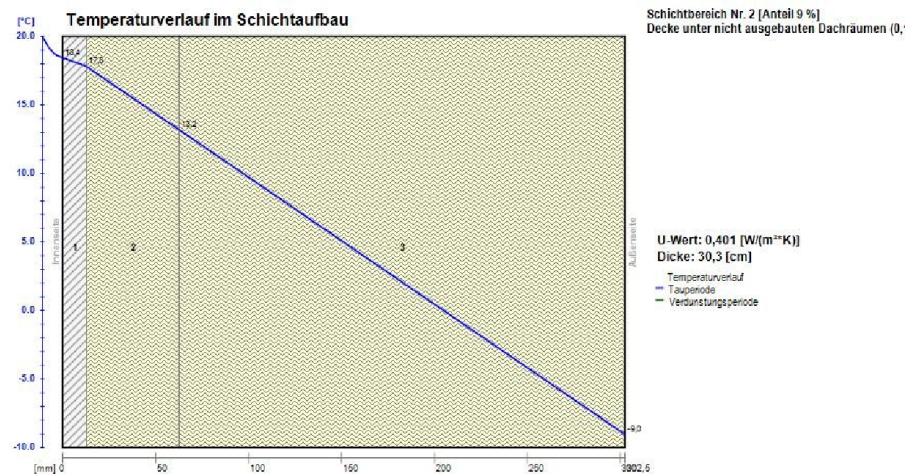
Bezeichnung	Dicke [m]	Lambda [W/(mK)]	Dichte [kg/m³]	μ	R [m²K/W]
Innenseite					0,100
1.) Gipskarton nach DIN 18180	0,01250	0,2500	800	8/25	0,050
2.) Fichte, Tanne, Kiefer	0,05000	0,1300	600	40/40	0,385
3.) Fichte, Tanne, Kiefer	0,24000	0,1300	600	40/40	1,846
Außenseite					0,040
					2,421

Details der Bauteile:**Bauteilaufbau Nr. 4**

Bezeichnung: Kehlbalkendecke - Dämmung 240 (200 mm Sparrenebene, 40 mm Lattungsebene)

U-Wert: 0,15 W/(m²K)**Bauteilaufbau Nr. 4 - Schichtbereich 1 (Anteil 91 %)****Bauteiltabelle**

Bezeichnung	Dicke [m]	Lambda [W/(mK)]	Dichte [kg/m ³]	μ	R [m ² K/W]
Innenseite					0,130
1.) Gipskarton nach DIN 18180	0,01250	0,2500	800	8/25	0,050
2.) Luftschicht	0,05000	0,2775	0	1/1	0,180
3.) Mineralwolle MW, DIN EN 13162 (032)	0,24000	0,0320	125	1/1	7,500
Außenseite					0,080
					7,940

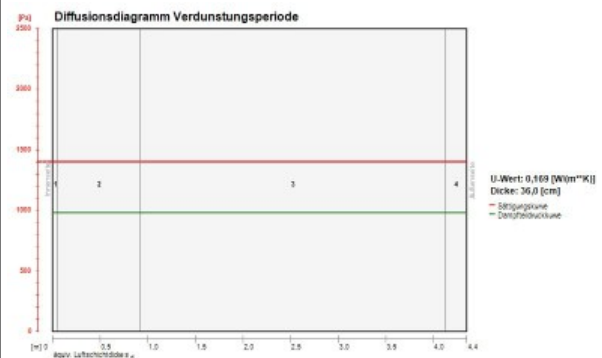
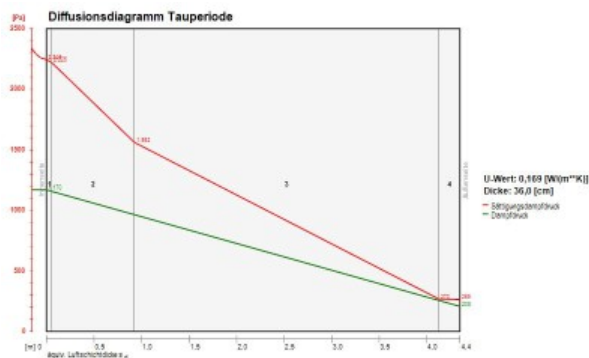
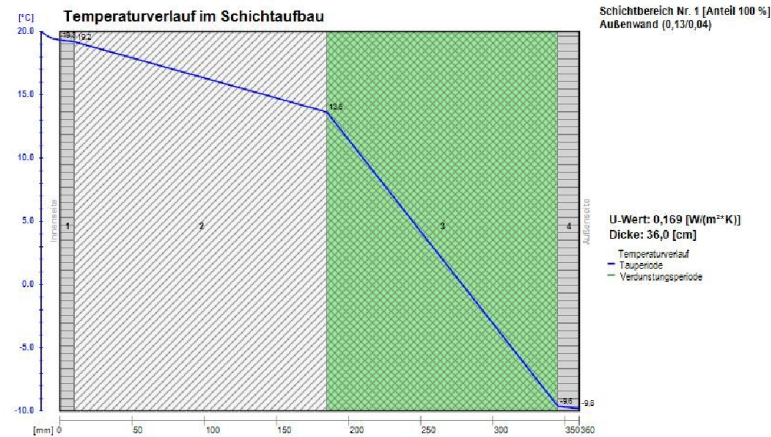
Details der Bauteile:**Bauteilaufbau Nr. 4 - Schichtbereich 2 (Anteil 9 %)****Bauteiltabelle**

Bezeichnung	Dicke [m]	Lambda [W/(mK)]	Dichte [kg/m³]	μ	R [m²K/W]
Innenseite					0,130
1.) Gipskarton nach DIN 18180	0,01250	0,2500	800	8/25	0,050
2.) Fichte, Tanne, Kiefer	0,05000	0,1300	600	40/40	0,385
3.) Fichte, Tanne, Kiefer	0,24000	0,1300	600	40/40	1,846
Außenseite					0,080
					2,491

Details der Bauteile:**Bauteilaufbau Nr. 5**

Bezeichnung: Poroton W16 17,5 cm + 16 cm WDVS 0,035

U-Wert: 0,17 W/(m²K)

Bauteilaufbau Nr. 5 - Schichtbereich 1 (Anteil 100 %)**Bauteiltabelle**

Bezeichnung	Dicke [m]	Lambda [W/(mK)]	Dichte [kg/m³]	μ	R [m²K/W]
Innenseite					0,130
1.) Innenputz	0,01000	0,3500	1.800	5/10	0,029
2.) Hochlochziegel HLzW NM/DM W16	0,17500	0,1600	550	5/10	1,094
3.) Expandierter Polystyrolschaum EPS, DIN EN 13163 (035)	0,16000	0,0350	125	20/100	4,571
4.) Leichtputz - 1000	0,01500	0,3800	1.000	15/20	0,039
Außenseite					0,040
					5,903

Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:**Bauteil Wand**

Bezeichnung:	R-Wert [m²K/W]	max. R-Wert [m²K/W]	Bewertung Anforderung
Außenwand	5,75	1,20	erfüllt
Außenwand inkl. Gaubenwand	5,75	1,20	erfüllt
Außenwand	5,75	1,20	erfüllt

Bauteil Sohle

Bezeichnung:	R-Wert [m²K/W]	max. R-Wert [m²K/W]	Bewertung Anforderung
Bodenplatte	3,06	0,90	erfüllt

Bauteil Decke

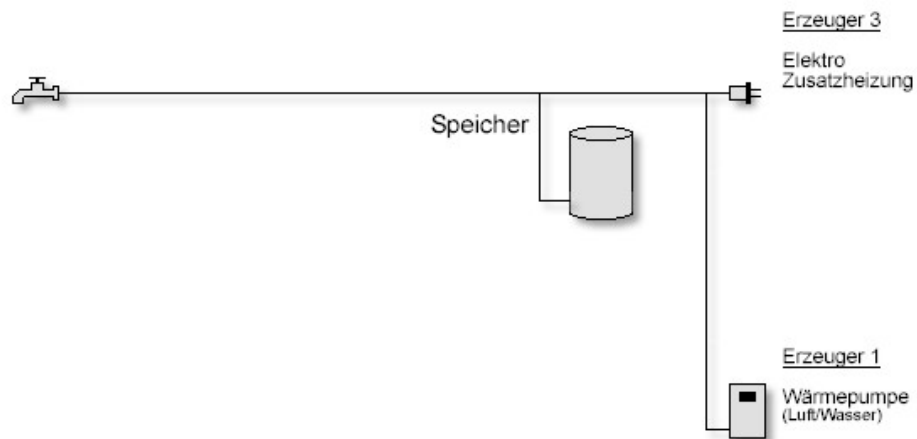
Bezeichnung:	R-Wert [m²K/W]	max. R-Wert [m²K/W]	Bewertung Anforderung
Kehlbalkendecke	6,28	0,90	erfüllt

Bauteil Dach

Bezeichnung:	R-Wert [m²K/W]	max. R-Wert [m²K/W]	Bewertung Anforderung
Dachfläche	6,27	1,20	erfüllt

Versorgungsbereich Warmwasser

Bezeichnung:	Grundvariante
--------------	---------------

**Verteilung**

Berechnungsart:	Tabellenverfahren (DIN V 4701-10)
Beschreibung:	Zentrales System, ohne Zirkulation, innerhalb der thermischen Hülle, gemeinsame Installationswand

Speicherung

Berechnungsart:	Tabellenverfahren (DIN V 4701-10)
Beschreibung:	Indirekt beheizter Speicher, innerhalb der thermischen Hülle

Erzeugung

Berechnungsart:	Tabellenverfahren (DIN V 4701-10)
Beschreibung:	Erzeuger 1: Heizungs-Wärmepumpe Luft/Wasser, Energieträger: Strom netzbezogen Erzeuger 2: kein Erzeuger Erzeuger 3: Zusatzheizung, Energieträger: Strom netzbezogen

Referenzanlage

Innenliegende Verteilung, gemeinsame Installationswand, mit Zirkulation, Pumpe auf Bedarf ausgelegt, Indirekter Speicher, Erzeuger 1: Brennwertkessel (verbessert), Erdgas, Erzeuger 2: Solaranlage mit Flachkollektor

TRINKWASSERERWÄRMUNG (Projekt)

WÄRME (WE)					
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
q_{tw}	aus EnEV	[kWh/m²a]	+	12,50	
$q_{TW,ce}$	Berechnung 5.1.1	[kWh/m²a]		0,00	
$q_{TW,d}$	Berechnung 5.1.2	[kWh/m²a]		3,49	
$q_{TW,s}$	Berechnung 5.1.3	[kWh/m²a]		3,45	
q^*_{TW}	$(q_{tw} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$	[kWh/m²a]		19,44	
			Erzeuger Erzeuger Erzeuger		
			1	2	3
$\alpha_{TW,g,i}$	Berechnung 5.1.4	[–]	0,950	0,000	0,050
$e_{TW,g,i}$	Berechnung 5.1.4.2	[–]	0,300	0,000	1,000
			↓	↓	↓
$q_{TW,E,i}$	$q^*_{TW} \times (e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$	[kWh/m²a]	5,54	0,00	0,97
Energieträger:			Strom netzbezogen		Strom netzbezogen
$f_{P,i}$	Tabelle C.4.1	[–]	1,80	0,00	1,80
$q_{TW,P,i}$	$\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{P,i}$	[kWh/m²a]	9,97	0,00	1,75

Vorgaben			
	Rechenvorschrift		Dimension
q_{tw}	aus EnEV	12,50	kWh/m²a
A_N		173,33	m²
Q_{tw}	$q_{tw} \times A_N$	2.166,60	kWh/a

Heizwärmegutschriften

$q_{h,TW,d}$		1,57	kWh/m²a
$q_{h,TW,s}$		1,55	kWh/m²a
$q_{h,TW}$	$q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$	3,12	kWh/m²a

Endenergie

$q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW,E,i}$	6,51	kWh/m²a
------------	---------------------	------	---------

Primärenergie

$q_{TW,P}$	$\Sigma q_{TW,P,i}$	11,72	kWh/m²a
------------	---------------------	-------	---------

HILFSENERGIE (HE)					
Rechenvorschrift / Quelle			Dimension		
$q_{TW,ce,HE}$	Berechnung 5.1.1	[kWh/m²a]	+	0,00	
$q_{TW,d,HE}$	Berechnung 5.1.2	[kWh/m²a]		0,00	
$q_{TW,s,HE}$	Berechnung 5.1.3	[kWh/m²a]		0,07	
			Erzeuger 1	Erzeuger 2	
$\alpha_{TW,g,i}$	Berechnung 5.1.4	[--]	0,950	0,000	0,050
$q_{TW,g,HE,i}$	Berechnung 5.1.4	[kWh/m²a]	0,000	0,000	0,000
$\alpha_i \times q_i$	$q_{TW,g,HE,i} \times \alpha_{TW,g,i}$	[kWh/m²a]	0,000	0,000	0,000
$q_{TW,HE,E}$	$q_{TW,ce,HE} + q_{TW,d,HE} + q_{TW,s,HE} + \sum (\alpha_i \times q_i)$	[kWh/m²a]	0,074		
Energieträger:			Strom netzbezogen		
f_P	Tabelle C.4.1	[--]	1,80		
$q_{TW,HE,P}$	$q_{TW,HE,E} \times f_P$	[kWh/m²a]	0,133		

Endenergie

$q_{TW,HE,E}$	0,07	kWh/m²a
---------------	------	---------

Primärenergie

$q_{TW,HE,P}$	0,13	kWh/m²a
---------------	------	---------

TRINKWASSERERWÄRMUNG (Referenzgebäude)

WÄRME (WE)					
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
q_{tw}	aus EnEV	[kWh/m²a]	+	12,50	
$q_{TW,ce}$	Berechnung 5.1.1	[kWh/m²a]		0,00	
$q_{TW,d}$	Berechnung 5.1.2	[kWh/m²a]		8,74	
$q_{TW,s}$	Berechnung 5.1.3	[kWh/m²a]		2,22	
q^*_{TW}	$(q_{tw} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$	[kWh/m²a]		23,46	
			Erzeuger Erzeuger Erzeuger		
			1	2	3
$\alpha_{TW,g,i}$	Berechnung 5.1.4	[–]	0,458	0,542	0,000
$e_{TW,g,i}$	Berechnung 5.1.4.2	[–]	1,126	0,000	0,000
			↓	↓	↓
$q_{TW,E,i}$	$q^*_{TW} \times (e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$	[kWh/m²a]	12,09	0,00	0,00
Energieträger:			Heizöl		
$f_{P,i}$	Tabelle C.4.1	[–]	1,10	0,00	0,00
$q_{TW,P,i}$	$\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{P,i}$	[kWh/m²a]	13,29	0,00	0,00

Vorgaben			
	Rechenvorschrift		Dimension
q_{tw}	aus EnEV	12,50	kWh/m²a
A_N		173,33	m²
Q_{tw}	$q_{tw} \times A_N$	2.166,60	kWh/a

Heizwärmegutschriften

$q_{h,TW,d}$		3,93	kWh/m²a
$q_{h,TW,s}$		1,00	kWh/m²a
$q_{h,TW}$	$q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$	4,92	kWh/m²a

Endenergie

$q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW,E,i}$	12,09	kWh/m²a
------------	---------------------	-------	---------

Primärenergie

$q_{TW,P}$	$\Sigma q_{TW,P,i}$	13,29	kWh/m²a
------------	---------------------	-------	---------

HILFSENERGIE (HE)						
Rechenvorschrift / Quelle			Dimension			
$q_{TW,ce,HE}$	Berechnung 5.1.1	[kWh/m²a]	+	0,00		
$q_{TW,d,HE}$	Berechnung 5.1.2	[kWh/m²a]		0,73		
$q_{TW,s,HE}$	Berechnung 5.1.3	[kWh/m²a]		0,00		
					Erzeuger	Erzeuger
					1	2
						3
$\alpha_{TW,g,i}$	Berechnung 5.1.4	[--]	0,458	0,542	0,000	
$q_{TW,g,HE,i}$	Berechnung 5.1.4	[kWh/m²a]	0,227	0,720	0,000	
$\alpha_i \times q_i$	$q_{TW,g,HE,i} \times \alpha_{TW,g,i}$	[kWh/m²a]	0,104	0,390	0,000	
$q_{TW,HE,E}$	$q_{TW,ce,HE} + q_{TW,d,HE} + q_{TW,s,HE} + \sum (\alpha_i \times q_i)$	[kWh/m²a]	1,227			
Energieträger:			Strom netzbezogen			
f_P	Tabelle C.4.1	[--]	1,80			
$q_{TW,HE,P}$	$q_{TW,HE,E} \times f_P$	[kWh/m²a]	2,209			

Endenergie

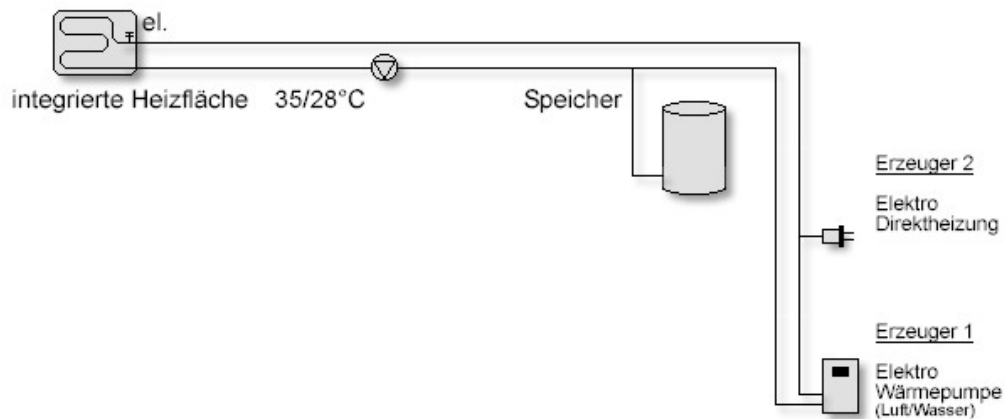
$q_{TW,HE,E}$		1,23	kWh/m²a
---------------	--	------	---------

Primärenergie

$q_{TW,HE,P}$		2,21	kWh/m²a
---------------	--	------	---------

Versorgungsbereich Heizung

Bezeichnung:	Grundvariante
--------------	---------------

**Übergabe**

Berechnungsart:	Tabellenverfahren (DIN V 4701-10)
Beschreibung:	Integrierte Heizfläche, elektronische Regeleinrichtung

Verteilung

Berechnungsart:	Tabellenverfahren (DIN V 4701-10)
Beschreibung:	Zentrales System, innerhalb der thermischen Hülle, innenliegende Verteilungsstränge, 35°C/28°C, geregelte Pumpe

Speicherung

Berechnungsart:	Tabellenverfahren (DIN V 4701-10)
Beschreibung:	Speicherung vorhanden, innerhalb der thermischen Hülle, 35°C/28°C

Erzeugung

Berechnungsart:	Tabellenverfahren (DIN V 4701-10)
Beschreibung:	Erzeuger 1: El.-Wärmepumpe Luft/Wasser 35/28, Energieträger: Strom netzbezogen Erzeuger 2: El. Direktheizung, Energieträger: Strom netzbezogen Erzeuger 3: kein Erzeuger

Referenzanlage

Übergabe mit statischen Heizflächen, Thermostatventile mit 1K, Innenliegendes Verteilsystem, Auslegungstemperatur 55/45 °C, Pumpe auf Bedarf ausgelegt, Erzeuger 1: Brennwertkessel (verbessert), Erdgas
--

HEIZUNG (Projekt)**Vorgaben**

WÄRME (WE)					
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
q_h	nach Abschnitt 4.1	[kWh/m²a]		36,94	
$q_{h,TW}$	aus Berechnungsblatt Trinkwassererwärmung	[kWh/m²a]	-	3,12	
$q_{h,L}$	aus Berechnungsblatt Lüftung	[kWh/m²a]		0,00	
$q_{H,ce}$	Berechnung 5.3.1	[kWh/m²a]	+	0,70	
$q_{H,d}$	Berechnung 5.3.2	[kWh/m²a]		0,56	
$q_{H,s}$	Berechnung 5.3.3	[kWh/m²a]		0,06	
q^*_H	$(q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{H,ce} + q_{H,d} + q_{H,s})$	[kWh/m²a]		35,15	
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
$\alpha_{H,g,i}$	Berechnung 5.3.4	[--]	0,950	0,050	0,000
$e_{H,g,i}$	Berechnung 5.3.4	[--]	0,302	1,000	0,000
			↓	↓	↓
$q_{H,E,i}$	$q^*_H \times (e_{H,g,i} \times \alpha_{H,g,i})$	[kWh/m²a]	10,08	1,76	0,00
Energieträger:			Strom netzbezogen	Strom netzbezogen	
$f_{P,i}$	Tabelle C.4.1	[--]	1,80	1,80	0,00
$q_{H,P,i}$	$\Sigma q_{H,E,i} \times f_{P,i}$	[kWh/m²a]	18,15	3,16	0,00

	Rechenvorschrift		Dimension
q_h		36,94	kWh/m²a
A_N		173,33	m²
Q_h	$q_h \times A_N$	6.403	kWh/a

Endenergie

$q_{H,E}$	$\Sigma q_{H,E,i}$	11,84	kWh/m²a
-----------	--------------------	-------	---------

Primärenergie

$q_{H,P}$	$\Sigma q_{H,P,i}$	21,31	kWh/m²a
-----------	--------------------	-------	---------

HILFSENERGIE (HE)					
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{H,ce,HE}$	Berechnung 5.3.1	[kWh/m²a]	+	0,00	
$q_{H,d,HE}$	Berechnung 5.3.2	[kWh/m²a]		2,11	
$q_{H,s,HE}$	Berechnung 5.3.3	[kWh/m²a]		0,38	
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
$\alpha_{H,g,i}$	Berechnung 5.3.4	[--]	0,950	0,050	0,000
$q_{H,g,HE,i}$	Berechnung 5.3.4	[--]	0,000	0,000	0,000
$\alpha_i \times q_i$	$q_{H,g,HE,i} \times \alpha_{H,g,i}$	[kWh/m²a]	0,000	0,000	0,000
			↓	↓	↓
$q_{H,HE,E}$	$q_{H,ce,HE} + q_{H,d,HE} + q_{H,s,HE} + \Sigma (\alpha_i \times q_i)$	[kWh/m²a]		2,496	
Energieträger:				Strom netzbezogen	
f_P	Tabelle C.4.1	[--]		1,80	
$q_{H,HE,P}$	$q_{H,HE,E} \times f_P$	[kWh/m²a]		4,492	

Endenergie

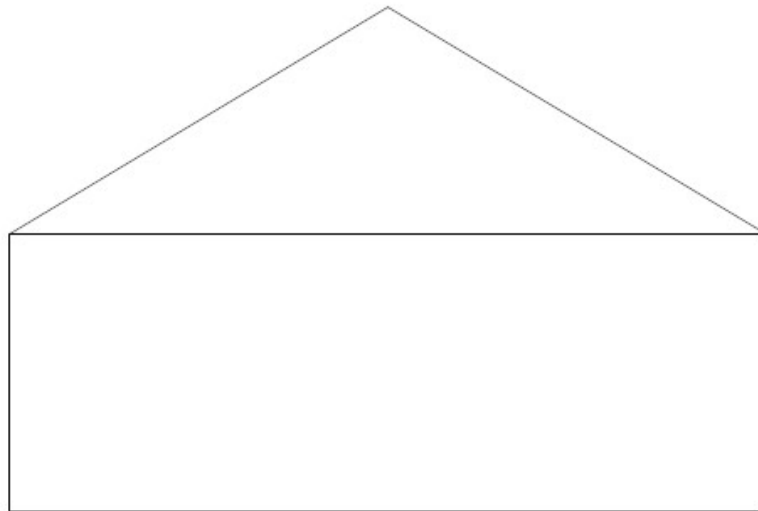
$q_{H,HE,E}$		2,50	kWh/m²a
--------------	--	------	---------

Primärenergie

$q_{H,HE,P}$		4,49	kWh/m²a
--------------	--	------	---------

Versorgungsbereich Lüftung

Bezeichnung:	Grundvariante
--------------	---------------



<u>Lüftungsanlage</u>	
Berechnungsart:	Tabellenverfahren (DIN V 4701-10)
Anlagenluftwechsel:	0,4 [-]
Reine Abluftanlage:	Nein
Wärmerückgewinnung:	Nein
Abluft/Zuluft Wärmepumpe:	Nein
Heizregister:	Nein
Ventilator:	DC

<u>Referenzanlage</u>
zentrale Abluftanlage, bedarfsgeführt mit regeltem DC-Ventilator

LÜFTUNG (Projekt)

	Quelle		Dimension
A_N		173,33	m ²
F_{GT}	Tabelle 5.2	0,00	kKh/a
n_A		0,00	1/h
f_g	Tabelle 5.2-3	0,95	[-]

WÄRME (WE)

		Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeugung		
Rechenvorschrift/Quelle	Dimension		Erzeuger L/L-WP	Erzeuger Heizregister	
$q_{L,g,i}$	Abschnitt C.2.3.1	[kWh/m ² a]	0,00	+	0,00
$e_{L,g,i}$	Abschnitt C.2.3.1	[kWh/m ² a]	0,00	+	0,00
$q_{L,g,E,i}$	$q_{L,g,i} \times e_{L,g,i}$	[kWh/m ² a]	0,00	+	0,00
Energieträger:					
$f_{P,i}$	Tabelle C.4.1	[-]	1,80		1,80
$q_{L,P,i}$	$q_{L,g,E,i} \times f_{P,i}$	[kWh/m ² a]	0,00	+	0,00

Verteilung (Tabelle C.2-2)	Übergabe (Tabelle C.2-1)	Luftwechsel Korrektur (Tabelle C.2-4)	Lüftungsbeitrag an Q_h
$q_{L,d}$ [kWh/m ² a]	$q_{L,ce}$ [kWh/m ² a]	$q_{h,n}$ [kWh/m ² a]	$q_{h,L}$ [kWh/m ² a]
0,00	0,00	0,00	0,00

Endenergie

$q_{L,E}$	$\Sigma q_{L,E,i}$	0,00	kWh/m ² a
-----------	--------------------	------	----------------------

Primärenergie

$q_{L,P}$	$\Sigma q_{L,P,i}$	0,00	kWh/m ² a
-----------	--------------------	------	----------------------

HILFSENERGIE (HE)

		Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeugung		
Rechenvorschrift/Quelle	Dimension		Erzeuger L/L-WP	Erzeuger Heizregister	
$q_{L,g,HE,i}$	Abschnitt C.2.3.1	[kWh/m ² a]	0,00	+	0,00
$q_{L,ce,HE}$	Abschnitt C.2.1	[kWh/m ² a]	0,00		
$q_{L,d,HE}$	Abschnitt C.2.2	[kWh/m ² a]	0,00		
$q_{L,HE,E}$	$\Sigma q_{L,g,HE,i} + q_{L,ce,HE} + q_{L,d,HE}$	[kWh/m ² a]	0,00		
Energieträger:					
f_P	Tabelle C.4-1	[-]	1,80		
$q_{L,HE,P}$	$\Sigma q_{L,HE,E} \times f_P$	[kWh/m ² a]	0,00		

Endenergie

$q_{L,HE,E}$	0,00	kWh/m ²
--------------	------	--------------------

Primärenergie

$q_{L,HE,P}$	0,00	kWh/m ²
--------------	------	--------------------

LÜFTUNG (Referenzgebäude)

	Quelle		Dimension
A_N		173,33	m ²
F_{GT}	Tabelle 5.2	69,60	kKh/a
n_A		0,40	1/h
f_g	Tabelle 5.2-3	0,95	[-]

WÄRME (WE)

		Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeugung		
Rechnvorschrift/Quelle	Dimension		Erzeuger L/L-WP	Erzeuger Heizregister	
$q_{L,g,i}$	Abschnitt C.2.3.1	[kWh/m ² a]	0,00	+	0,00
$e_{L,g,i}$	Abschnitt C.2.3.1	[kWh/m ² a]	0,00		0,00
$q_{L,g,E,i}$	$q_{L,g,i} \times e_{L,g,i}$	[kWh/m ² a]	0,00	+	0,00
Energieträger:					
$f_{P,i}$	Tabelle C.4.1	[-]	1,80		1,80
$q_{L,P,i}$	$q_{L,g,E,i} \times f_{P,i}$	[kWh/m ² a]	0,00	+	0,00

Verteilung (Tabelle C.2-2)	Übergabe (Tabelle C.2-1)	Luftwechsel Korrektur (Tabelle C.2-4)	Lüftungsbeitrag an Q_h
$q_{L,d}$ [kWh/m ² a]	$q_{L,ce}$ [kWh/m ² a]	$q_{h,n}$ [kWh/m ² a]	$q_{h,L}$ [kWh/m ² a]
0,00	0,00	0,00	0,00

Endenergie

$q_{L,E}$	$\Sigma q_{L,E,i}$	0,00	kWh/m ² a
-----------	--------------------	------	----------------------

Primärenergie

$q_{L,P}$	$\Sigma q_{L,P,i}$	0,00	kWh/m ² a
-----------	--------------------	------	----------------------

HILFSENERGIE (HE)

		Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeugung		
Rechnvorschrift/Quelle	Dimension		Erzeuger L/L-WP	Erzeuger Heizregister	
$q_{L,g,HE,i}$	Abschnitt C.2.3.1	[kWh/m ² a]	1,10	+	0,00
$q_{L,ce,HE}$	Abschnitt C.2.1	[kWh/m ² a]	0,00		
$q_{L,d,HE}$	Abschnitt C.2.2	[kWh/m ² a]	0,00		
$q_{L,HE,E}$	$\Sigma q_{L,g,HE,i} + q_{L,ce,HE} + q_{L,d,HE}$	[kWh/m ² a]	1,10		
Energieträger:					
f_P	Tabelle C.4-1	[-]	1,80		
$q_{L,HE,P}$	$\Sigma q_{L,HE,E} \times f_P$	[kWh/m ² a]	1,98		

Endenergie

$q_{L,HE,E}$	1,10	kWh/m ²
--------------	------	--------------------

Primärenergie

$q_{L,HE,P}$	1,98	kWh/m ²
--------------	------	--------------------

Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs

Bezeichnung:	Die Anforderungen werden
§ 35 - Nutzung solarthermischer Anlagen	nicht erfüllt
§ 36 - Strom aus erneuerbaren Energien	nicht erfüllt
§ 37 - Nutzung von Geothermie oder Umweltwärme	nicht erfüllt
§ 38 - Nutzung von fester Biomasse	nicht erfüllt
§ 39 - Nutzung von flüssiger Biomasse	nicht erfüllt
§ 40 - Nutzung von gasförmiger Biomasse	nicht erfüllt
§ 41 - Nutzung von Kälte aus erneuerbaren Energien	nicht erfüllt
§ 42 - Nutzung von Abwärme	nicht erfüllt
§ 43 - Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplung	nicht erfüllt
§ 44 - Fernwärme oder Fernkälte	nicht erfüllt
§ 45 - Maßnahmen zur Einsparung von Energien	nicht erfüllt

Übersicht der DIN Normen/Verordnungen

Ausgabedatum	Bezeichnung
2020-08	Gebäudeenergiegesetz (GEG 2020)
2003-06	DIN V 4108-6 - Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden
2003-08	DIN V 4701-10 - Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen
2006-12	DIN V 4701-10 A1 - Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen
2004-02	DIN V 4701-12 - Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen im Bestand
2008-04	DIN EN ISO 6946 - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient.
2018-04	DIN EN ISO 13789 - Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Spezifischer Transmissionswärmeverlustkoeffizient.
2013-02	DIN 4108-2 - Mindestanforderungen an den Wärmeschutz