

EnEV-Nachweis

Projekt Neubau EFH

Projektnummer

Gebäude

Aussteller

energielenker projects GmbH

Auberlenstraße 13 B

70736 Fellbach

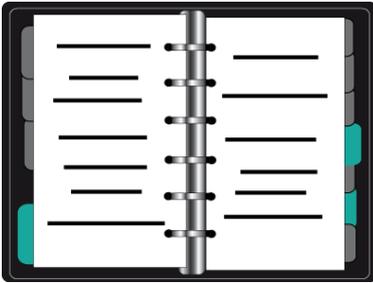
Auftraggeber

Erstellungsdatum

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Allgemein	4
Projektdaten	4
Nachweisergebnisse	5
Gebäudedaten	6
Abbildungen	6
Gebäudeergebnisse	7
Gebäude	7
Gewinne/Verluste monatlich	7
Wesentliche Angaben für Anzeigen nach EnEV §16a	8
KfW-Ergebnisse	8
Strom aus erneuerbaren Energien nach §5 EnEV 2014	9
Wärme- und Energiebilanzen	11
Bautechnik	14
Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2	14
Übersicht der verwendeten Konstruktionen	14
Verwendete Konstruktionen	15
Fenstertypen	20
Bauteilliste	20
Bauteile detailliert	21
Wärmebilanz	29
Gewinne/Verluste der Bauteile	30
Anteilige Wärmeverluste der Bautechnik	31
Berechnung HT^1	31
Anlagentechnik	33
Eingaben	33
Anlagenbeschreibung	36
Ergebnisse der Anlagenberechnung	37
Referenzgebäude	44
Gebäudeergebnisse	44
Ergebnisse der Anlagenberechnung - Referenzgebäude	44
Weitere Berechnungen	52
Ökonomische Auswertung	52
Ökologie	55
Lüftung von Wohnungen nach DIN 1946-6, Abschnitt 4.2	55
Gebäudeheizlast nach DIN EN 12831 Beiblatt 2, Abschnitt 4.2 (Hüllflächenverfahren)	56

Variantenvergleich.....	57
Tabellarischer Variantenvergleich	57
Grafischer Variantenvergleich	58



Allgemein

Projektdaten

Projekt

Projektname	
Projektnummer	
Erstellungsdatum	05.03.2021
Programmversion	ZUB Helena v7.84 Ultra

Aussteller

Name	Martin Mende
Firma	energielenker projects GmbH
Berufsbezeichnung	Dipl. Ing. Architekt
Straße, Hausnr.	Auberlenstraße 13 B
PLZ / Ort	70736 Fellbach
Bafa-Beraternr.	100246

Auftraggeber / Eigentümer

Auftraggeber / Eigentümer	
Straße, Nr.	
PLZ, Ort	

Gebäude

Gebäudetyp	EFH
Straße, Hausnr.	
PLZ, Ort	
Baujahr	2020
Baujahr des Wärmeerzeugers	2020

Berechnungsverfahren

Gebäudeart	Wohngebäude nach DIN 4108/4701 oder DIN V 18599
Randbedingungen	Beantragung KfW-Effizienzhaus
Berechnung gemäß	EnEV 2014 (Anforderungsniveau ab 1. Januar 2016)
Verwendete Norm	DIN 4108-6 / DIN V 4701
Art des KfW-Nachweises	Neubau
keine Verrechnung von Energieträger Nachtstrom bei EnEV §5	ja
Referenzgebäude Wohnbau	
Anzahl Wohnungen	1
Wohnfläche	159,8
Lage des Wohngebäudes	freistehendes Gebäude

Randbedingungen der Berechnung

Klimastandort	Region 4 - Potsdam (EnEV Referenzklima)
Gradtagzahlfaktor	69,6 kWh/a
Wärmebedarf Trinkwasser	12,5 kWh/(m ² a)
Heizperiodenlänge	185 Tage
Verfahren	Monatsbilanz

Nachweisergebnisse

Projekt: Neubau EFH ---

Berechnung: Wohngebäude nach EnEV 2014 (Anforderungsniveau ab 1.1. 2016), Verfahren nach DIN 4108-6 / DIN V 4701, Neubau

Der Effizienzhausstandard "**KfW-Effizienzhaus 40 Plus (EnEV 2014)**" (Neubau) wurde erreicht.

Ergebnisse	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert	Soll-Wert für KfW-Effizienzhaus 40 Plus
H _T ' bzgl. Referenzgebäude [W/(m ² K)]	0,229	0,421	54 %	55 %
H _T ' bzgl. EnEV-Sollwert [W/(m ² K)]	0,229	0,400	57 %	100 %
spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m ² a)]	27,4	70,0	39 %	40 %
Primärenergiebedarf [kWh/a]	7.637,8	19.500,8	39 %	40 %

Martin Mende

Gebäudedaten

Geometrie

Bruttovolumen V_e	870,1 m ³
Nettovolumen V	661,3 m ³
Nutzfläche A_N	278,4 m ²
A/V_e -Verhältnis	0,62 m ⁻¹
Thermische Hüllfläche	538,7 m ²

Ermittlung des Bruttovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$112,88 * (2,49 + (2-1) * (2,49+0,27) + 0,27)$	Grundfläche * Höhe	623,10
2	246,98	Dachvolumen	246,98

Unterer Gebäudeabschluss

Typ (Fallunterscheidung)	Boden auf Erdreich ohne Randdämmung
Bodenplatte	
Bodengrundfläche A_G	112,9 m ²
Umfang der Bodenplatte P_G	42,5 m
R_f der Bodenplatte [m ² K/W]	5,712
R_w der Kellerwände [m ² K/W]	0,00
Erhöhte Korrekturfaktoren infolge fließenden Grundwassers	nein

Randbedingungen

Dichtheitsprüfung	mit Dichtheitsprüfung, Zu- und Abluftanlage
Luftwechselrate	0,60 h ⁻¹
Bauweise	leicht
Wärmebrückenkorrektur	direkte Eingabe
Wärmebrücken-Korrekturwert	0,025 W/(m ² K)

Abbildungen

Es sind keine Abbildungen vorhanden.



Gebäudeergebnisse

Gebäude

	Ist-Wert
spez. Transmissionswärmeverlust [W/(m ² K)]	0,229
spez. Heizwärmebedarf [kWh/(m ² a)]	30,6
Anlagenaufwandszahl [-]	0,80
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m ² a)]	27,43

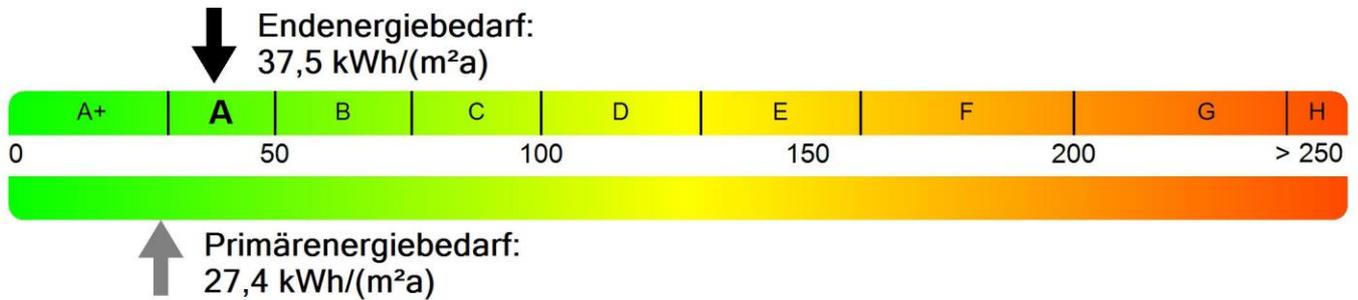
Die flächenbezogenen Ergebnisse beziehen sich auf die Gebäudenutzfläche A_N.

Hinweis:

Die Werte für den Heizwärme- und Primärenergiebedarf wurden gemäß EnEV §5 korrigiert.

Gewinne/Verluste monatlich

Monat	Gewinne [kWh/Monat]	Verluste [kWh/Monat]	Ausnutzungs-grad [-]	Qh [kWh/Monat]
Januar	1.421	3.366	0,98	1.968
Februar	1.296	2.885	0,98	1.616
März	1.913	2.631	0,91	891
April	2.536	1.660	0,61	111
Mai	2.711	784	0,29	3
Juni	2.705	275	0,10	0
Juli	2.630	0	0,00	0
August	2.459	0	0,00	0
September	2.091	799	0,38	9
Oktober	1.826	1.762	0,79	316
November	1.303	2.715	0,97	1.445
Dezember	1.242		0,99	2.170
Summe	24.132 kWh/a	20.276 kWh/a	--	8.529 kWh/a



Wesentliche Angaben für Anzeigen nach EnEV §16a

1. Art des Energieausweises	Energiebedarfsausweis
2. Endenergiebedarf (heizwertbezogen)	10,1 kWh/(m²a)
3. Wesentliche Energieträger	Strom
4. Baujahr des Gebäudes	2020
5. Energieeffizienzklasse	A+

Die angegebenen Werte beziehen sich auf die Variante "X EffH 40".

KfW-Ergebnisse

Ergebnisse	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert	Soll-Wert für KfW-Effizienzhaus 40 Plus
H_T' bzgl. Referenzgebäude [W/(m²K)]	0,229	0,421	54 %	55 %
H_T' bzgl. EnEV-Sollwert [W/(m²K)]	0,229	0,400	57 %	100 %
spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	27,4	70,0	39 %	40 %
Primärenergiebedarf [kWh/a]	7.637,8	19.500,8	39 %	40 %

Der Effizienzhausstandard "KfW-Effizienzhaus 40 Plus (EnEV 2014)" (Neubau) wurde erreicht.

Die in der Energiebedarfsberechnung berücksichtigte **Fensterfläche** beträgt **64,8 m²**

Weitere Angaben:

Gebäudevolumen V_e [m³]	870,08
Gebäudenutzfläche A_N [m²]	278,42
Wärmeübertragende Umfassungsfläche A [m²]	538,74
Fensterfläche [m²]	64,78
Außentürfläche [m²]	3,57
Bauart	leicht
Gebäudetyp	freistehendes Gebäude
Berechnung nach	EnEV Anlage 1 Nummer 2.1.2 DIN EN 832, DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10
verwendete EnEV-Software	ZUB Helena
Berücksichtigung von Wärmebrücken	0,025 W/(m²K) (detaillierte Ermittlung)

Kollektortyp	Flachkollektoren
Kollektorgröße A_c [m ²]	0,00
Heizkreistemperaturen	Fußboden-/Wandheizung 35/28 °C

Der Transmissionswärmeverlust H_T für das Referenzgebäude bzw. der Höchstwert von H_T wurden gemäß Tabelle 1 bzw. Tabelle 2 der Anlage 1 der EnEV 2014 ermittelt.

Zusätzliche Anforderungen an ein KfW-Effizienzhaus 40 Plus

1. Stromerzeugende Anlage auf Basis erneuerbarer Energien

Photovoltaikanlage: Jahresertrag = 4.011,1 kWh/a, Gesamtoberfläche = 35,0 m², Peakleistung = 4,7 kW

2. Stationäres Batteriespeichersystem (Stromspeicher)

Nutzbare Speicherkapazität = 4,0 kWh

3. Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

vorhanden

4. Eine Visualisierung von Stromerzeugung und Stromverbrauch über ein entsprechendes Benutzerinterface

vorhanden

Regenerativ erzeugter Strom

Gesamter Strombedarf: 1.407 kWh/a

Gesamte Eigennutzung regenerativ erzeugten Stromes: 1.112 kWh/a

Deckungsanteil am Strombedarf: 79,0 %

Berechnung des PV-Ertrags nach DIN EN 15316-4-6: ja

Strom aus erneuerbaren Energien nach §5 EnEV 2014

Monat	Strom reg. [kWh/Monat]	Trinkwarmwasser und Lüftung		Heizung		
		Endenergie Strom [kWh/Monat]	Korrektur Endenergie [kWh/Monat]	Monatsanteil Heizwärmebedarf	Endenergie Strom [kWh/Monat]	Korrektur Endenergie [kWh/Monat]
Januar	105,5	84,9	84,9	23,1 %	93,9	20,6
Februar	116,7	76,7	76,7	18,9 %	77,1	40,0
März	290,0	84,9	84,9	10,4 %	42,5	42,5
April	512,9	82,2	82,2	1,3 %	5,3	5,3
Mai	585,3	84,9	84,9	0,0 %	0,2	0,2
Juni	597,1	82,2	82,2	0,0 %	0,0	0,0
Juli	529,9	84,9	84,9	0,0 %	0,0	0,0
August	495,7	84,9	84,9	0,0 %	0,0	0,0
September	370,0	82,2	82,2	0,1 %	0,4	0,4
Oktober	253,1	84,9	84,9	3,7 %	15,1	15,1
November	94,4	82,2	82,2	16,9 %	69,0	12,2
Dezember	60,6	84,9	60,6	25,4 %	103,6	0,0
Gesamt	4.011,1	999,7	975,4		407,1	136,3

Endenergie (elektrisch)

	Bedarf [kWh/a]	gedeckt durch erneuerbare Energien [kWh/a]	Deckungsanteil
Heizung	407,1	136,3	33,5 %
Warmwasser	999,7	975,4	97,6 %
Gesamt	1.406,7	1.111,7	79,0 %

Hinweis:

Bei der Berechnung nach DIN V 4701 liegen die Endenergiebedarfe nur als Jahreswerte vor. §5 EnEV und die dazu veröffentlichte Auslegung erfordern jedoch eine monatsweise Verrechnung mit dem regenerativ erzeugten Strom.

Daher werden hier die Jahreswerte des Endenergiebedarfs für Heizung entsprechend den aus der Monatsbilanz vorliegenden monatlichen Heizwärmebedarfen auf Monatswerte aufgeteilt. Der Endenergiebedarf für Warmwasser und ggf. Lüftungsanlagen wird gleichmäßig auf die Monatswerte aufgeteilt.

Monatliche Erträge der Photovoltaikanlage

Monat	PV-Anlage [kWh/Monat]
Januar	105,46
Februar	116,69
März	290,02
April	512,85
Mai	585,31
Juni	597,05
Juli	529,95
August	495,67
September	369,97
Oktober	253,11
November	94,41
Dezember	60,64
Gesamt [kWh/Jahr]	4.011,13

Photovoltaik gemäß DIN V 18599-9

Spitzenleistung P_{pk} [kW]	4,7 (Standardwert)
Art des Photovoltaikmoduls	Monokristallines Silizium
Peakleistungskoeffizient K_{pk} [kW/m ²]	0,135
Oberfläche der Module A [m ²]	35,00
Art der Gebäudeintegration	Mäßig belüftete Module, < 0,5 m auf Dach aufgesetzt
Systemleistungsfaktor f_{perf} [-]	0,75
Ausrichtung	Südwest
Winkel	30°

Wärme- und Energiebilanzen

Wärmebilanz - Heizung und Trinkwarmwasser

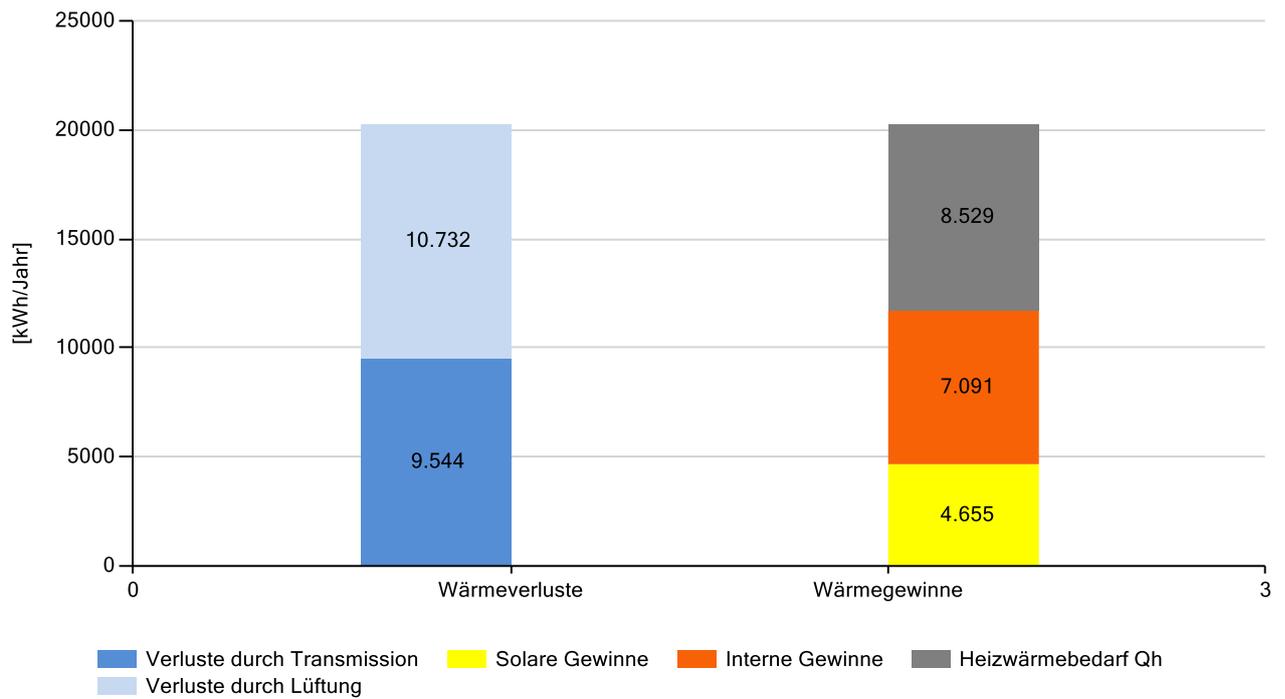
Heizung	kWh/a	
Verluste durch Transmission		9.543,9
<i>Außenwandflächen</i>	2.226,7	
<i>Dachflächen und oberste Geschossdecke</i>	1.470,8	
<i>unterer Gebäudeabschluss</i>	741,6	
<i>Fenster</i>	3.705,0	
<i>Türen</i>	358,7	
<i>Wärmebrücken</i>	1.041,0	
Verluste durch Lüftung		10.731,8
Wärmegewinne		-11.746,3
<i>Interne Gewinne</i>	-7.091,2	
<i>Solare Gewinne</i>	-4.655,2	
Heizwärmebedarf Q_h		8.529,3
Wärmeeinträge		-6.077,2
<i>durch Warmwasserbereitstellung</i>	-1.280,7	
<i>durch Lüftungsanlage (inkl. Wärmerückgewinnung)</i>	-4.796,5	
Verluste der Anlagentechnik		483,3
<i>durch Übergabe</i>	306,3	
<i>durch Verteilung</i>	148,0	
<i>durch Speicherung</i>	0,0	
<i>durch Erzeugung *)</i>	29,1	
Endenergie Wärmeenergie		2.935,4
Hilfsenergie		407,1
Endenergie Heizung gesamt		3.342,5

Warmwasser	kWh/a	
Wärmebedarf für Trinkwarmwasser		3.480,3
Verluste der Anlagentechnik		3.736,8
<i>durch Verteilung</i>	2.183,9	
<i>durch Speicherung</i>	666,6	
<i>durch Erzeugung *)</i>	886,3	
Endenergie Wärmeenergie		7.217,1
Hilfsenergie		270,0
Endenergie Warmwasser gesamt		7.487,1

Lüftung	kWh/a	
Energiebedarf für Wärmeerzeugung		0,0
Hilfsenergie		729,7
<i>für Verteilung und Übergabe</i>	0,0	
<i>für Erzeugung</i>	729,7	
Endenergie Lüftung gesamt		729,7

*) u.U. negative Werte bei Erzeugung durch Einsatz von Solaranlagen, Wärmepumpen oder Brennwertgeräten

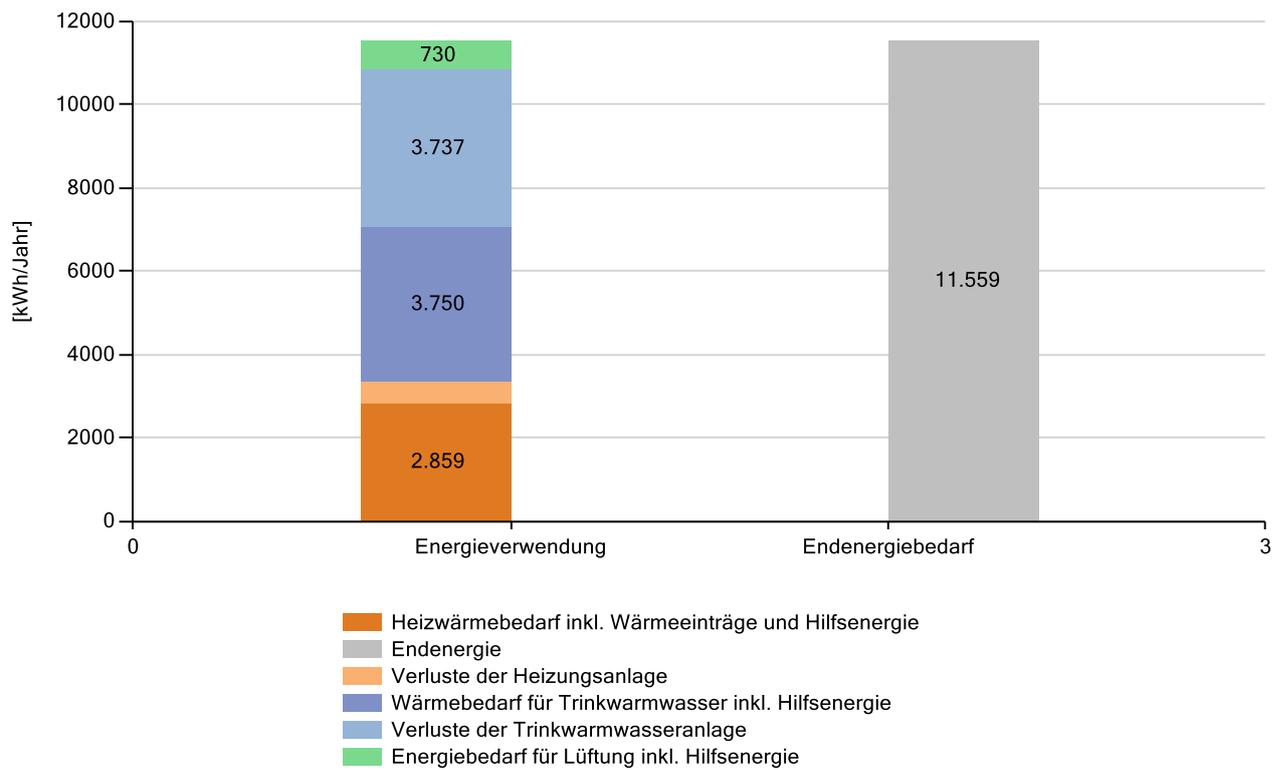
Wärmebedarf für Heizung



Wärmebedarf für Heizung

Heizung	[kWh/Jahr]	
Wärmeverluste		20.275,7
<i>Verluste durch Transmission</i>	9.543,9	
<i>Verluste durch Lüftung</i>	10.731,8	
Wärmegewinne		-11.746,3
<i>Interne Gewinne</i>	-7.091,2	
<i>Solare Gewinne</i>	-4.655,2	
Heizwärmebedarf Q_h		8.529,3

Endenergiebilanz





Bautechnik

Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2

Bauteile

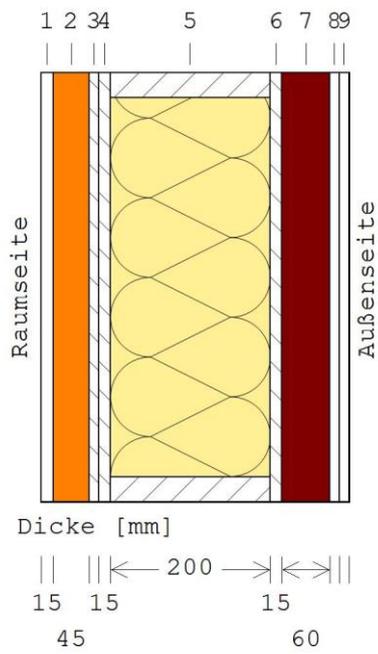
Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m ² K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
Dachfläche NO im Gefach:	ja	6,90 8,46	1,75 1,75	leichtes Bauteil
Dachfläche SW im Gefach:	ja	6,90 8,46	1,75 1,75	leichtes Bauteil
Außenwand NO im Gefach:	ja	7,50 9,17	1,75 1,75	leichtes Bauteil
Außenwand NW im Gefach:	ja	7,50 9,17	1,75 1,75	leichtes Bauteil
Außenwand SW im Gefach:	ja	7,50 9,17	1,75 1,75	leichtes Bauteil
Außenwand SO im Gefach:	ja	7,50 9,17	1,75 1,75	leichtes Bauteil
Erdgeschossboden	ja	5,71	0,90	gegen Erdreich

Übersicht der verwendeten Konstruktionen

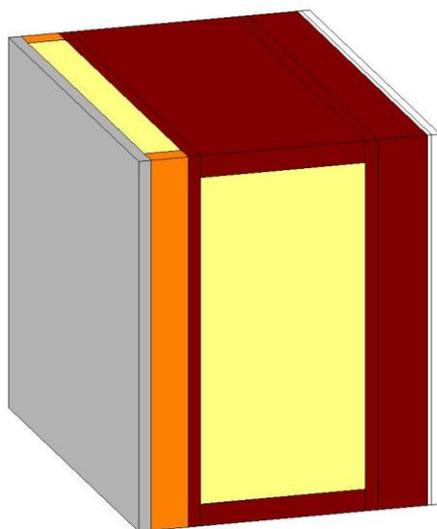
Bezeichnung	U-Wert [W/(m ² K)]	R _{si} / R _{se}	Dicke [cm]	Anzahl Bauteile	Fläche [m ²]
20cm MF 032 In Holzständerwand + 4,5cm Holzfaser WLS035	0,127	0,13 / 0,04	36,5	4	221,6
Kellerboden EPS oben, XPS unten	0,171	0,17 / 0,00	58,0	1	112,9
KfW Auf-,Zwischen- +Untersparrendämmung: 6cm WF WLS045 + 24cm MF WLS032 + GK- Beplankung ----> U=0,142	0,144	0,10 / 0,10	32,3	2	135,9

Verwendete Konstruktionen

20cm MF 032 In Holzständerwand + 4,5cm Holzfaser WLS035



3D-Ansicht



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	μ_{\min}/μ_{\max}	s _d -Wert [m]	Breite [mm]
1	FERMACELL Gipsfaser-Platte	15	0,320	0,047	16 / 16	0,240	
2	DIN 4108 5.1 Mineralwolle nach DIN EN 13162 NW 0,034	45	0,035	1,286	1 / 1	0,045	402 (89,3%)
	Fichte radial	45	0,090	0,500	130 / 130	5,850	48 (10,7%)
3	feuchte adaptive Dampfbremse - markenneutral	0,05	0,170	0,000	50000 / 50000	2,500	
4	DIN EN ISO 10456 Holzwerkstoffe OSB-Platten	15	0,130	0,115	30 / 50	0,450	
5	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 500	200	0,130	1,538	20 / 50	4,000	60 (11,8%)
	Mineralwolle Zwischensparrenklemmfilz 032 Kategorie II markenneutral	200	0,032	6,250	1 / 1	0,200	450 (88,2%)
6	DIN EN ISO 10456 Holzwerkstoffe OSB-Platten	15	0,130	0,115	30 / 50	0,450	
7	Holzfaserdämmstoff, latexiert	60	0,045	1,333	5 / 5	0,300	
8	DIN 4108 1.1.3 Leichtputz <= 1300	5	0,560	0,009	15 / 20	0,075	
9	DIN 4108 1.1.3 Leichtputz <= 1300	10	0,560	0,018	15 / 20	0,200	
	gesamt	365,05					

Flächenbezogene Masse: 76,7 kg/m²

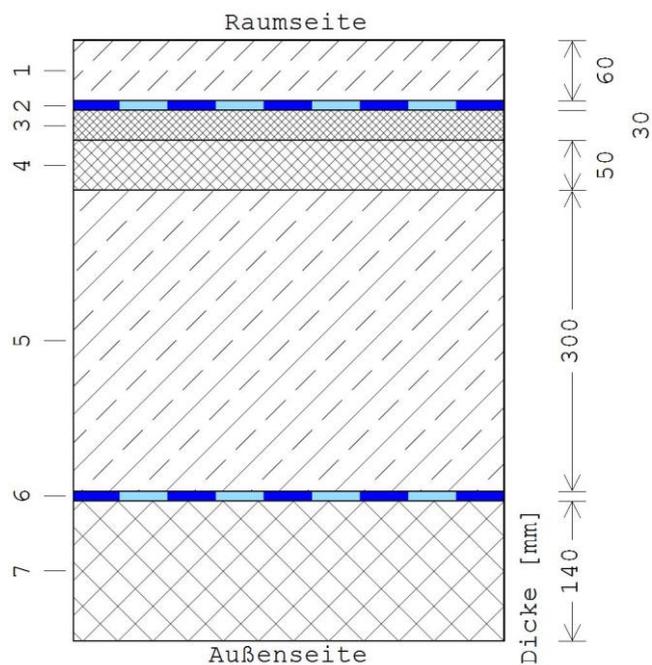
Verwendung

Bauteile	R _{si} [m ² K/W]	R _{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
Außenwand NO (49,3 m ²) Außenwand NW (65,2 m ²) Außenwand SW (43,3 m ²) Außenwand SO (63,9 m ²)	0,13	0,04	0,13

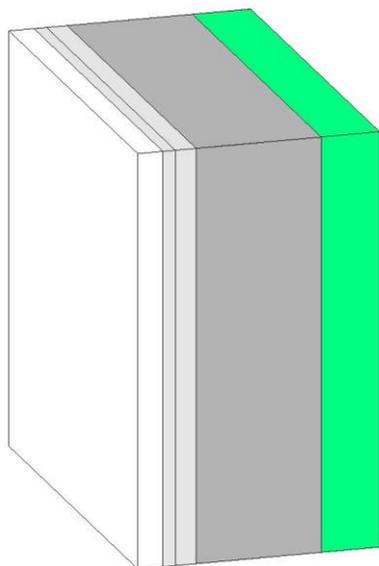
Feuchteschutz

Es wurde nicht geprüft, ob die Voraussetzungen zum Feuchteschutz erfüllt sind. Bearbeiten Sie hierzu die Konstruktion in der Konstruktionsverwaltung und prüfen Sie bei den "Voraussetzungen zum Feuchteschutz", welcher der Fälle vorliegt.

Kellerboden EPS oben, XPS unten



3D-Ansicht



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	μ_{\min}/μ_{\max}	s_d -Wert [m]
1	DIN 4108 1.3.2 Zement-Estrich	60	1,400	0,043	15 / 35	0,900
2	Diffusionshemmende und luftdichte Schicht (z.B. PE-Folie $s_d=20m$)	0,02	0,200	0,000	1000000 / 1000000	20,000
3	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum NW 0,039	30	0,040	0,750	20 / 100	0,600
4	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum NW 0,039	50	0,040	1,250	20 / 100	1,000

Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	μ_{\min}/μ_{\max}	s _d -Wert [m]
5	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	300	2,300	0,130	80 / 130	24,000
6	Diffusionshemmende und luftdichte Schicht (z.B. PE-Folie s _d =20m)	0,02	0,200	0,000	1000000 / 1000000	20,000
7	BASF Styrodur 4000 CS Gründung, Grundwasser Zulassungswert 0,040 120mm	140	0,040	3,500	80 / 80	11,200
	gesamt	580,04				

Flächenbezogene Masse: 816,5 kg/m²

Beschreibung:

Beton ist WU-Beton

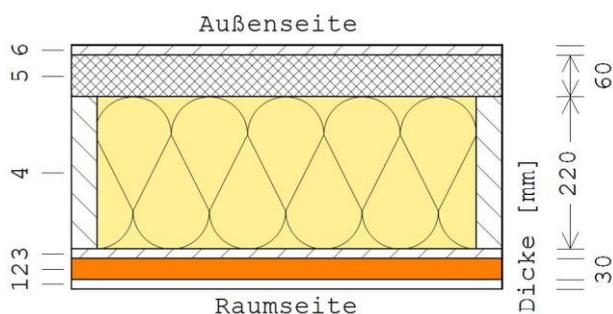
Verwendung

Bauteile	R _{si} [m ² K/W]	R _{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
Erdgeschossboden (112,9 m ²)	0,17	0,00	0,17

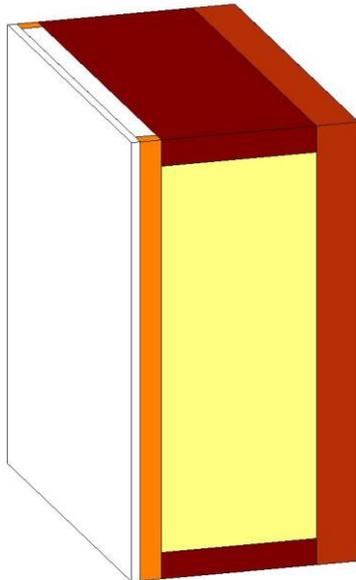
Feuchteschutz

Es wurde nicht geprüft, ob die Voraussetzungen zum Feuchteschutz erfüllt sind. Bearbeiten Sie hierzu die Konstruktion in der Konstruktionsverwaltung und prüfen Sie bei den "Voraussetzungen zum Feuchteschutz", welcher der Fälle vorliegt.

KfW Auf-,Zwischen-+Untersparrendämmung: 6cm WF WLS045 + 24cm MF WLS032 + GK-Beplankung ---> U=0,142



3D-Ansicht



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	μ_{\min}/μ_{\max}	s _d -Wert [m]	Breite [mm]
1	DIN 4108 3.4 Gipsplatten nach DIN 18180, DIN EN 520	12,5	0,250	0,050	4 / 10	0,050	
2	DIN EN ISO 6946 Luftschicht 25mm (R=0,18 m ² K/W Wärmestrom horizontal - nicht belüftet)	30	0,139	0,216	1 / 1	0,030	575 (92,0%)
	Fichte radial	30	0,090	0,333	130 / 130	3,900	50 (8,0%)
3	feuchte adaptive Dampfbremse (Klimamembran)	0,05	0,170	0,000	50000 / 50000	2,500	
4	Mineralwolle Zwischensparrenklemmfilz 032 Kategorie II	220	0,032	6,875	1 / 1	0,220	500 (88,0%)
	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 500	220	0,130	1,692	20 / 50	4,400	68 (12,0%)
5	STEICO Universal Unterdachplatte Großformat im Nassverfahren aussteifend	60	0,050	1,200	5 / 5	0,300	
6	feuchte adaptive Dampfbremse (Klimamembran)	0,05	0,170	0,000	50000 / 50000	2,500	
	gesamt	322,6					

Flächenbezogene Masse: 45,4 kg/m²

Verwendung

Bauteile	R _{si} [m ² K/W]	R _{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
Dachfläche NO (67,0 m ²) Dachfläche SW (68,9 m ²)	0,10	0,10	0,14

Feuchteschutz

Es wurde nicht geprüft, ob die Voraussetzungen zum Feuchteschutz erfüllt sind. Bearbeiten Sie hierzu die Konstruktion in der Konstruktionsverwaltung und prüfen Sie bei den "Voraussetzungen zum Feuchteschutz", welcher der Fälle vorliegt.

Fenstertypen

Kopie von Dreischeiben-Isolierverglasung

U _w -Wert [W/(m ² K)]	0,74
g-Wert [-]	0,50
g-Korrektur [-]	0,90
Sonderverglasung	nein
Beschreibung	<p>U_w für Standardmaße 1,23m x 1,48m Achtung: Defaultwert für g und taud65 bitte anpassen ! Richtwerte für td65 nach Tabelle 5 DIN V 18599-2 2007-02 Richtwerte für den Gesamtenergiedurchlassgrad nach DIN V 4108-6: 2003-06: Einfachverglasung 0,87 ; Doppelverglasung 0,75 ; Wärmeschutzverglasung doppelverglast mit selektiver Beschichtung 0,50 - 0,70 ; Dreifachverglasung, normal 0,60 - 0,70; Dreifachverglasung, mit 2-fach selektiver Beschichtung 0,35 - 0,50; Sonnenschutzverglasung 0,20 - 0,50;</p>

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m ²]	Nettofläche [m ²]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m ² K)]	Fx-Wert [-]
Dachfläche NO	68,90	67,02	Nordost	0,14	1,00
1,34 x 1,4		1,88		0,74	1,00
Dachfläche SW	68,90	68,90	Südwest	0,14	1,00
Außenwand NO	63,10	49,25	Nordost	0,13	1,00
1 x 1,15 Eigene Berechnung		2,30		0,74	1,00
1,5 x 0,9		1,35		0,74	1,00
1,5 x 2,6		3,90		0,74	1,00
1,5 x 2,1		6,30		0,74	1,00
Außenwand NW	80,93	65,18	Nordwest	0,13	1,00
1,5 x 1,35		4,05		0,74	1,00
2 x 1,35		8,10		0,74	1,00
2 x 1,8		3,60		0,74	1,00
Außenwand SW	63,10	43,30	Südwest	0,13	1,00
1,5 x 2,2		3,30		0,74	1,00
1 x 2,2		9,90		0,74	1,00
3 x 2,2		6,60		0,74	1,00
Außenwand SO	80,93	63,86	Südost	0,13	1,00
1 x 1,35		2,70		0,74	1,00

Bezeichnung	Fläche [m ²]	Nettofläche [m ²]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m ² K)]	Fx-Wert [-]
2 x 1,35		5,40		0,74	1,00
2 x 2,25 Eigene berechnung		4,50		0,74	1,00
1 x 0,9		0,90		0,74	1,00
Eingangstür		3,57		1,3	1,00
Erdgeschossboden	112,88	112,88	horizontal	0,17	0,50
Thermische Hüllfläche		538,74			

Bauteile detailliert

1: Dachfläche NO

Konstruktion	KfW Auf-,Zwischen-+Untersparrendämmung: 6cm WF WLS045 + 24cm MF WLS032 + GK-Beplankung ---> U=0,142
Gewerk	Steildach
Anwendung	Dachfläche (Steildach stark belüftet)
R _{si} / R _{se} [m ² K/W]	0,10 / 0,10
U-Wert [W/(m ² K)]	0,144
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	6,94 / 6,96
Bruttofläche [m ²]	68,90
Nettofläche [m ²]	67,02
Korrektur Verluste (Fx)	1,00
Orientierung/Neigung	Nordost / 35°

Flächenermittlung			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	10,75*6,409	Rechteckfläche	68,90
2		Fensterfläche	-1,88

Fenster: 1,34 x 1,4

Bezeichnung	1,34 x 1,4
Anzahl	1
Fläche [m ²]	1,88
Fenstertyp	Kopie von Dreischeiben-Isolierverglasung
U _w -Wert [W/(m ² K)]	0,74
Gesamtenergiedurchlassgrad g [-]	0,50
Korrektur g-Wert [-]	0,90
Abminderungsfaktor Rahmen	0,70
Abminderungsfaktor Verschattung	0,90

Flächenberechnung			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,34*1,4		1,88

2: Dachfläche SW

Konstruktion	KfW Auf-,Zwischen-+Untersparrendämmung: 6cm WF WLS045 + 24cm MF WLS032 + GK-Beplankung ---> U=0,142
Gewerk	Steildach
Anwendung	Dachfläche (Steildach stark belüftet)
R _{si} / R _{se} [m ² K/W]	0,10 / 0,10
U-Wert [W/(m ² K)]	0,144
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	6,94 / 6,96
Bruttofläche [m ²]	68,90
Korrektur Verluste (F _x)	1,00
Orientierung/Neigung	Südwest / 35°

Flächenermittlung			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	10,75*6,409	Rechteckfläche	68,90

3: Außenwand NO

Konstruktion	20cm MF 032 In Holzständerwand + 4,5cm Holzfaser WLS035
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R _{si} / R _{se} [m ² K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,127
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	7,52 / 7,87
Bruttofläche [m ²]	63,10
Nettofläche [m ²]	49,25
Korrektur Verluste (F _x)	1,00
Orientierung	Nordost

Flächenermittlung			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	10,75*5,52	Wand (Rechteckfläche)	59,34
2	10,75*0,35	Drempel (Rechteckfläche)	3,76
3		Fensterfläche	-13,85

Fenster: 1 x 1,15 Eigene Berechnung

Bezeichnung	1 x 1,15 Eigene Berechnung
Anzahl	2
Fläche [m ²]	1,15
Fenstertyp	Kopie von Dreischeiben-Isolierverglasung
U _w -Wert [W/(m ² K)]	0,74
Gesamtenergiedurchlassgrad g [-]	0,50

Korrektur g-Wert [-]	0,90
Abminderungsfaktor Rahmen	0,70
Abminderungsfaktor Verschattung	0,90

Flächenberechnung			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,15*1		1,15

Fenster: 1,5 x 0,9

Bezeichnung	1,5 x 0,9
Anzahl	1
Fläche [m ²]	1,35
Fenstertyp	Kopie von Dreischeiben-Isolierverglasung
U _w -Wert [W/(m ² K)]	0,74
Gesamtenergiedurchlassgrad g [-]	0,50
Korrektur g-Wert [-]	0,90
Abminderungsfaktor Rahmen	0,70
Abminderungsfaktor Verschattung	0,90

Flächenberechnung			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,5*0,9		1,35

Fenster: 1,5 x 2,6

Bezeichnung	1,5 x 2,6
Anzahl	1
Fläche [m ²]	3,90
Fenstertyp	Kopie von Dreischeiben-Isolierverglasung
U _w -Wert [W/(m ² K)]	0,74
Gesamtenergiedurchlassgrad g [-]	0,50
Korrektur g-Wert [-]	0,90
Abminderungsfaktor Rahmen	0,70
Abminderungsfaktor Verschattung	0,90

Flächenberechnung			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,5*2,6		3,90

Fenster: 1,5 x 2,1

Bezeichnung	1,5 x 2,1
Anzahl	2
Fläche [m ²]	3,15
Fenstertyp	Kopie von Dreischeiben-Isolierverglasung

U _w -Wert [W/(m ² K)]	0,74
Gesamtenergiedurchlassgrad g [-]	0,50
Korrektur g-Wert [-]	0,90
Abminderungsfaktor Rahmen	0,70
Abminderungsfaktor Verschattung	0,90

Flächenberechnung			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,5*2,1		3,15

4: Außenwand NW

Konstruktion	20cm MF 032 In Holzständerwand + 4,5cm Holzfaser WLS035
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R _{si} / R _{se} [m ² K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,127
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	7,52 / 7,87
Bruttofläche [m ²]	80,93
Nettofläche [m ²]	65,18
Korrektur Verluste (F _x)	1,00
Orientierung	Nordwest

Flächenermittlung			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	10,5*5,52	Wand (Rechteckfläche)	57,96
2	10,5*0,35	Drempel (Rechteckfläche)	3,68
3	3,676*(10,5+0)/2	Giebel (Trapezfläche)	19,30
4		Fensterfläche	-15,75

Fenster: 1,5 x 1,35

Bezeichnung	1,5 x 1,35
Anzahl	2
Fläche [m ²]	2,03
Fenstertyp	Kopie von Dreischeiben-Isolierverglasung
U _w -Wert [W/(m ² K)]	0,74
Gesamtenergiedurchlassgrad g [-]	0,50
Korrektur g-Wert [-]	0,90
Abminderungsfaktor Rahmen	0,70
Abminderungsfaktor Verschattung	0,90

Flächenberechnung			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,5*1,35		2,03

Fenster: 2 x 1,35

Bezeichnung	2 x 1,35
Anzahl	3
Fläche [m ²]	2,70
Fenstertyp	Kopie von Dreischeiben-Isolierverglasung
U _w -Wert [W/(m ² K)]	0,74
Gesamtenergiedurchlassgrad g [-]	0,50
Korrektur g-Wert [-]	0,90
Abminderungsfaktor Rahmen	0,70
Abminderungsfaktor Verschattung	0,90

Flächenberechnung			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	2*1,35		2,70

Fenster: 2 x 1,8

Bezeichnung	2 x 1,8
Anzahl	1
Fläche [m ²]	3,60
Fenstertyp	Kopie von Dreischeiben-Isolierverglasung
U _w -Wert [W/(m ² K)]	0,74
Gesamtenergiedurchlassgrad g [-]	0,50
Korrektur g-Wert [-]	0,90
Abminderungsfaktor Rahmen	0,70
Abminderungsfaktor Verschattung	0,90

Flächenberechnung			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	2*1,8		3,60

5: Außenwand SW

Konstruktion	20cm MF 032 In Holzständerwand + 4,5cm Holzfaser WLS035
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R _{si} / R _{se} [m ² K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,127
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	7,52 / 7,87
Bruttofläche [m ²]	63,10

Nettofläche [m²]	43,30
Korrektur Verluste (Fx)	1,00
Orientierung	Südwest

Flächenermittlung			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	10,75*5,52	Wand (Rechteckfläche)	59,34
2	10,75*0,35	Drempel (Rechteckfläche)	3,76
3		Fensterfläche	-19,80

Fenster: 1,5 x 2,2

Bezeichnung	1,5 x 2,2
Anzahl	1
Fläche [m²]	3,30
Fenstertyp	Kopie von Dreischeiben-Isolierverglasung
U _w -Wert [W/(m²K)]	0,74
Gesamtenergiedurchlassgrad g [-]	0,50
Korrektur g-Wert [-]	0,90
Abminderungsfaktor Rahmen	0,70
Abminderungsfaktor Verschattung	0,90

Flächenberechnung			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	2,2*1,5		3,30

Fenster: 1 x 2,2

Bezeichnung	1 x 2,2
Anzahl	3
Fläche [m²]	3,30
Fenstertyp	Kopie von Dreischeiben-Isolierverglasung
U _w -Wert [W/(m²K)]	0,74
Gesamtenergiedurchlassgrad g [-]	0,50
Korrektur g-Wert [-]	0,90
Abminderungsfaktor Rahmen	0,70
Abminderungsfaktor Verschattung	0,90

Flächenberechnung			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	2,2*1,5		3,30

Fenster: 3 x 2,2

Bezeichnung	3 x 2,2
Anzahl	1
Fläche [m ²]	6,60
Fenstertyp	Kopie von Dreischeiben-Isolierverglasung
U _w -Wert [W/(m ² K)]	0,74
Gesamtenergiedurchlassgrad g [-]	0,50
Korrektur g-Wert [-]	0,90
Abminderungsfaktor Rahmen	0,70
Abminderungsfaktor Verschattung	0,90

Flächenberechnung			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	3*2,2		6,60

6: Außenwand SO

Konstruktion	20cm MF 032 In Holzständerwand + 4,5cm Holzfaser WLS035
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R _{si} / R _{se} [m ² K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,127
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	7,52 / 7,87
Bruttofläche [m ²]	80,93
Nettofläche [m ²]	63,86
Korrektur Verluste (F _x)	1,00
Orientierung	Südost

Flächenermittlung			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	10,5*5,52	Wand (Rechteckfläche)	57,96
2	10,5*0,35	Drempel (Rechteckfläche)	3,68
3	3,676*(10,5+0)/2	Giebel (Trapezfläche)	19,30
4		Fensterfläche	-17,07

Fenster: 1 x 1,35

Bezeichnung	1 x 1,35
Anzahl	2
Fläche [m ²]	1,35
Fenstertyp	Kopie von Dreischeiben-Isolierverglasung
U _w -Wert [W/(m ² K)]	0,74
Gesamtenergiedurchlassgrad g [-]	0,50

Korrektur g-Wert [-]	0,90
Abminderungsfaktor Rahmen	0,70
Abminderungsfaktor Verschattung	0,90

Flächenberechnung			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1*1,35		1,35

Fenster: 2 x 1,35

Bezeichnung	2 x 1,35
Anzahl	2
Fläche [m ²]	2,70
Fenstertyp	Kopie von Dreischeiben-Isolierverglasung
U _w -Wert [W/(m ² K)]	0,74
Gesamtenergiedurchlassgrad g [-]	0,50
Korrektur g-Wert [-]	0,90
Abminderungsfaktor Rahmen	0,70
Abminderungsfaktor Verschattung	0,90

Flächenberechnung			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	2*1,35		2,70

Fenster: 2 x 2,25 Eigene berechnung

Bezeichnung	2 x 2,25 Eigene berechnung
Anzahl	1
Fläche [m ²]	4,50
Fenstertyp	Kopie von Dreischeiben-Isolierverglasung
U _w -Wert [W/(m ² K)]	0,74
Gesamtenergiedurchlassgrad g [-]	0,50
Korrektur g-Wert [-]	0,90
Abminderungsfaktor Rahmen	0,70
Abminderungsfaktor Verschattung	0,90

Flächenberechnung			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	2*2,25		4,50

Fenster: 1 x 0,9

Bezeichnung	1 x 0,9
Anzahl	1
Fläche [m ²]	0,90
Fenstertyp	Kopie von Dreischeiben-Isolierverglasung

U _w -Wert [W/(m ² K)]	0,74
Gesamtenergiedurchlassgrad g [-]	0,50
Korrektur g-Wert [-]	0,90
Abminderungsfaktor Rahmen	0,70
Abminderungsfaktor Verschattung	0,90

Flächenberechnung			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1*0,9		0,90

Türen

Bezeichnung	Eingangstür
U-Wert [W/(m ² K)]	1,30
Fläche [m ²]	3,57

Ermittlung der Türfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,7*2,1		3,57

7: Erdgeschossboden

Konstruktion	Kellerboden EPS oben, XPS unten
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R _{si} / R _{se} [m ² K/W]	0,17 / 0,00
U-Wert [W/(m ² K)]	0,171
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	5,71 / 5,84
Bruttofläche [m ²]	112,88
Korrektur Verluste (F _x)	0,50

Flächenermittlung			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	10,75*10,5	Rechteckfläche	112,88

Wärmebilanz

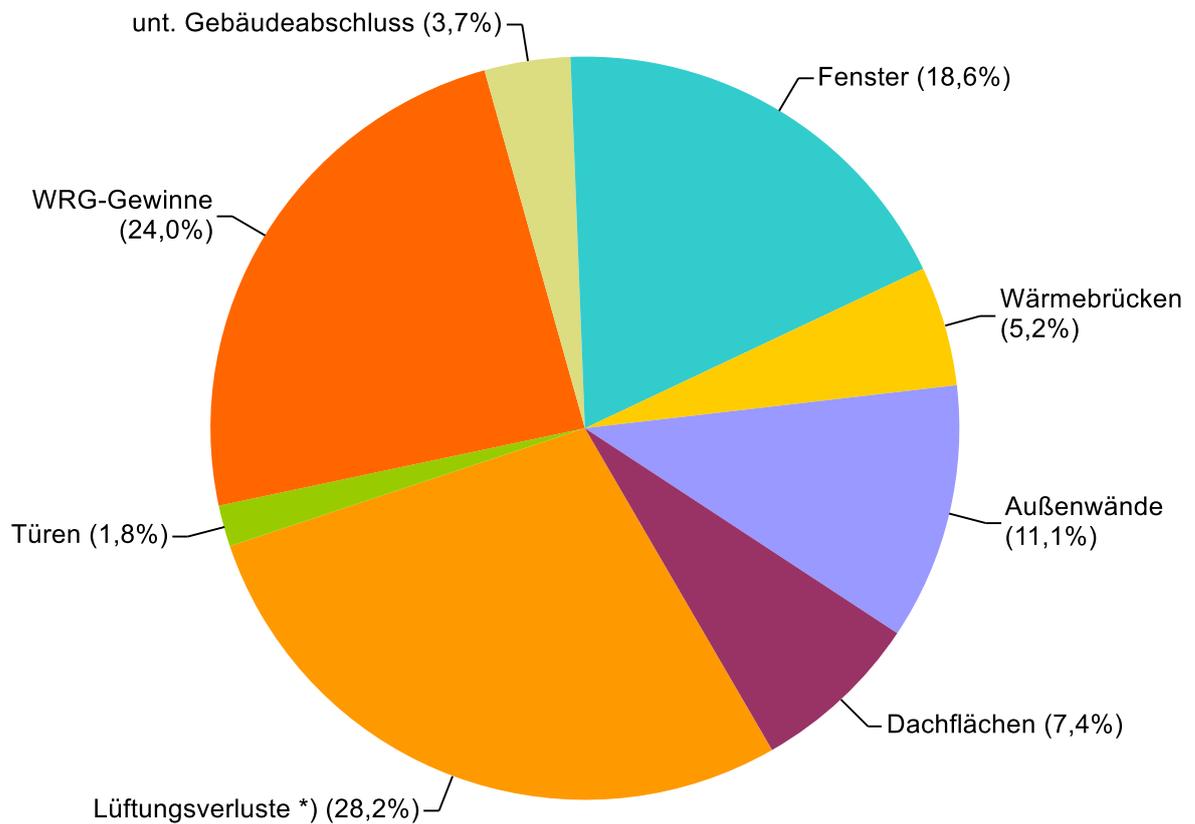
Monat	ηQ _s [kWh/Monat]	ηQ _i [kWh/Monat]	Q _T [kWh/Monat]	Q _v [kWh/Monat]	Q _h [kWh/Monat]
Januar	379	1.019	1.630	1.736	1.968
Februar	353	917	1.394	1.491	1.616
März	798	943	1.247	1.385	891
April	937	612	739	921	111

Monat	ηQ_s [kWh/Monat]	ηQ_i [kWh/Monat]	Q_T [kWh/Monat]	Q_V [kWh/Monat]	Q_h [kWh/Monat]
Mai	482	298	307	476	3
Juni	173	102	158	216	0
Juli	0	0	0	0	0
August	0	0	0	0	0
September	411	378	357	442	9
Oktober	626	820	839	923	316
November	293	977	1.320	1.395	1.445
Dezember	204	1.026	1.654	1.746	2.170
Summe	4.655 kWh/a	7.091 kWh/a	9.544 kWh/a	10.732 kWh/a	8.529 kWh/a

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	Dachfläche NO	75	777
2	1,34 x 1,4 in Dachfläche NO	458	115
3	Dachfläche SW	208	799
4	Außenwand NO	18	530
5	1 x 1,15 Eigene Berechnung in Außenwand NO	321	141
6	1,5 x 0,9 in Außenwand NO	188	83
7	1,5 x 2,6 in Außenwand NO	544	239
8	1,5 x 2,1 in Außenwand NO	879	386
9	Außenwand NW	17	702
10	1,5 x 1,35 in Außenwand NW	519	248
11	2 x 1,35 in Außenwand NW	1.037	496
12	2 x 1,8 in Außenwand NW	461	221
13	Außenwand SW	47	466
14	1,5 x 2,2 in Außenwand SW	720	202
15	1 x 2,2 in Außenwand SW	2.160	607
16	3 x 2,2 in Außenwand SW	1.440	405
17	Außenwand SO	81	688
18	1 x 1,35 in Außenwand SO	642	165
19	2 x 1,35 in Außenwand SO	1.284	331
20	2 x 2,25 Eigene berechnung in Außenwand SO	1.070	276
21	1 x 0,9 in Außenwand SO	214	155
22	Eingangstür in Außenwand SO	45	384
23	Erdgeschossboden	0	795

Anteilige Wärmeverluste der Bautechnik



*) Hinweis: Die Wärmeeinträge der Wärmerückgewinnung wurden berücksichtigt.

Berechnung HT'

Bauteile und Fenster

Wärmebrückenzuschlag der Zone für HT': $\Delta U_{WB} = 0,025 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Bezeichnung	Nettofläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]	Fx-Wert [-]	H _T [W/K]	abw. ΔU_{WB} [W/(m ² K)]
Dachfläche NO	67,02	0,14	1,00	9,38	
1,34 x 1,4	1,88	0,74	1,00	1,39	
Dachfläche SW	68,90	0,14	1,00	9,65	
Außenwand NO	49,25	0,13	1,00	6,40	
1 x 1,15 Eigene Berechnung	2,30	0,74	1,00	1,70	
1,5 x 0,9	1,35	0,74	1,00	1,00	
1,5 x 2,6	3,90	0,74	1,00	2,89	

Bezeichnung	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]	H _T [W/K]	abw. ΔU _{WB} [W/(m²K)]
1,5 x 2,1	6,30	0,74	1,00	4,66	
Außenwand NW	65,18	0,13	1,00	8,47	
1,5 x 1,35	4,05	0,74	1,00	3,00	
2 x 1,35	8,10	0,74	1,00	5,99	
2 x 1,8	3,60	0,74	1,00	2,66	
Außenwand SW	43,30	0,13	1,00	5,63	
1,5 x 2,2	3,30	0,74	1,00	2,44	
1 x 2,2	9,90	0,74	1,00	7,33	
3 x 2,2	6,60	0,74	1,00	4,88	
Außenwand SO	63,86	0,13	1,00	8,30	
1 x 1,35	2,70	0,74	1,00	2,00	
2 x 1,35	5,40	0,74	1,00	4,00	
2 x 2,25 Eigene berechnung	4,50	0,74	1,00	3,33	
1 x 0,9	0,90	0,74	1,00	0,67	
Eingangstür	3,57	1,30	1,00	4,64	
Erdgeschossboden	112,88	0,17	0,50	9,59	
Wärmebrücken (H _T = A * ΔU _{WB} = 538,7 * 0,025)				13,47	
Gesamt	538,74			123,47	

$$H_T' = H_T / A = 123,47 / 538,74 = 0,229 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$



Anlagentechnik

Eingaben

Wärmeerzeuger

Nah-/Fernwärme 1

Verwendet für	Heizung und Warmwasser
Typ	Nah-/Fernwärme
Unterart	Nah-/Fernwärme aus Kraft-/Wärmekopplung
Energieträger	Kraft-Wärmekopplung fossil
Baujahr	ab 1995

Solare Trinkwassererwärmung 1

Verwendet für	
Typ	Solare Trinkwassererwärmung
Unterart	Flach-Kollektor
Energieträger	regenerative Energie
Baujahr	ab 1995
Detaillierte Kennwerte	
Kollektorfläche (Apertur) [m ²]	8,1 (Standardwert)
Neigung des Kollektorfelds [°]	30,0 (Standardwert)
Abweichung der Ausrichtung von Süd [°]	-20,0 (Standardwert)
Leistungsaufnahme der Solarpumpe [W]	43,9 (Standardwert)
Laufzeit der Solarpumpe [h/a]	1.750,0 (Standardwert)
Konversionsfaktor [-]	0,770 (Standardwert)
Wärmeverlustbeiwert k1 [W/(m ² K)]	3,500 (Standardwert)
Wärmeverlustbeiwert k2 [W/(m ² K)]	0,020 (Standardwert)
Einstrahlwinkelkorrekturfaktor bei 50° [-]	0,900 (Standardwert)
effektive Wärmekapazität [kJ/(m ² K)]	6,40 (Standardwert)
Referenz-Jahresenergieertrag [kWh]	2.103,98 (Standardwert)

Speicher

Solarer Trinkwasserspeicher 1

Verwendet für	Warmwasser
Typ	Solarer Trinkwasserspeicher (bivalent oder separat)
Anzahl	1
Baujahr	ab 1995
Aufstellungsort	innerhalb der thermischen Hülle
Detaillierte Kennwerte	
Nenninhalt des Bereitschaftsteils des Speichers [l]	308,6 (Standardwert)
Nenninhalt des Solarteils des Speichers [l]	317,2 (Standardwert)
Bereitschafts-Wärmeverlust [kWh/d]	2,4 (Standardwert)
Nennleistung der Pumpe [W]	60,4 (Standardwert)

Heizung

Anzahl identischer Bereiche	1
Auslegungstemperatur des Heizkreises	35°C/28°C
Deckungsanteile sind benutzerdefiniert	Nein

Wärmeerzeuger

Nr.	Wärmeerzeuger	Deckungsanteil [-]	Erzeuger-aufwandszahl [-]	Spez. Hilfsenergiebedarf [kWh/(m ² a)]
1	Nah-/Fernwärme 1	1,00	1,01	0,00

Verteilung

Baujahr	ab 1995
Horizontale Verteilung	Innerhalb
Strangleitungen	Im Inneren des Gebäudes
Pumpe	Geregelt
Leistungsaufnahme Pumpe [W]	121,8 (Standardwert)
Anzahl identischer Pumpen	1

Rohrleitungen (Standardverteilung)

Nr.	Name	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
1	horizontale Verteilung	innerhalb	34,46	0,255
2	vertikale Steigstränge	innerhalb	20,88	0,255
3	Anbindeleitungen	innerhalb	153,13	0,255

Übergabe

Baujahr	ab 1995
System	integrierte Heizflächen (Fußbodenheizung)
Regelung	Einzelraumregelung, Schaltdifferenz 0,5 Kelvin
Auslegungstemperatur	35°C/28°C
hydraulisch abgeglichen	Ja
selbstlernende Einzelraumregelung (nach KfW-FAQ)	Nein

Warmwasser

Anzahl identischer Bereiche	1
-----------------------------	---

Wärmeerzeuger

Nr.	Wärmeerzeuger	Deckungsanteil [-]	Erzeuger-aufwandszahl [-]	Spez. Hilfsenergiebedarf [kWh/(m ² a)]
1	Nah-/Fernwärme 1	1,00	1,14	0,40

Verteilung

Baujahr	ab 1995
Zirkulation/Begleitheizung	Mit Zirkulation
Laufzeit Zirkulationspumpe [h/d]	14,0
Verteilungstyp	zentrale Verteilung, horizontale Verteilleitungen innerhalb der therm. Hülle
Stichleitungen	Nicht in gemeinsamer Installationswand
Leistungsaufnahme Zirkulationspumpe [W]	29,2 (Standardwert)

Rohrleitungen (Standardverteilung)

Nr.	Name	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
1	horizontale Verteilung	innerhalb	31,57	0,200
2	vertikale Steigstränge	innerhalb	20,88	0,200
3	Stichleitungen	innerhalb	20,88	0,200

Lüftung

Erzeugung

Anzahl identischer Bereiche	1
Typ	Abluft/Zuluftanlage mit Wärmerückgewinnung
Ventilatorotyp	DC-Ventilator
Luftwechsel	0,40
Detaillierte Kennwerte	
Wärmebereitstellungsgrad [-]	0,80 (Standardwert)
Wärmebereitstellungsgrad entspricht DIBt-Kriterien	Ja (Standardwert)

Leistungsaufnahme der Ventilatoren (bez. auf 70% Betriebsvolumenstrom) [W/(m ³ /h)]	0,48 (Standardwert)
Leistungsaufnahme der Regelung bei abgeschaltetem Ventilator [W]	0,00 (Standardwert)
Korrekturfaktor für intermittierenden Frostschutzbetrieb [-]	1,00 (Standardwert)
Grenztemperatur für elektrischen Frostschutz [°C]	-2,5 (Standardwert)

Verteilung / Übergabe

Lage	innerhalb
Regelung	ohne Einzelraumregelung
Vorregelung	ohne zentrale Vorregelung
Auslässe	Auslässe überwiegend in der Innenwand

Verteilleitungen (Standardverteilung)

Nr.	Leitungsart	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/(mK)]
1	Zuluft-Verteilleitungen	innerhalb	15,57	0,850
2	Zuluft-Anbindeleitungen	innerhalb	30,63	0,850

Anlagenbeschreibung

Heizung	<p>Erzeugung: Nah-/Fernwärme aus Kraft-/Wärmekopplung, Kraft-Wärmekopplung fossil, Baujahr ab 1995</p> <p>Speicherung: ohne Speicher</p> <p>Verteilung: horiz. Verteilung innerhalb, Stränge innenliegend, Pumpe geregelt, Baujahr ab 1995</p> <p>Übergabe: Fußbodenheizung, Einzelraumregelung 0,5 K, 35°C/28°C, Baujahr ab 1995</p>
Warmwasser	<p>Erzeugung: Nah-/Fernwärme aus Kraft-/Wärmekopplung, Kraft-Wärmekopplung fossil, Baujahr ab 1995</p> <p>Speicherung: Solarer Trinkwasserspeicher (bivalent oder separat), innerhalb der therm. Hülle, Baujahr ab 1995</p> <p>Verteilung: zentrale Verteilung, horizontale Verteilleitungen innerhalb der therm. Hülle, mit Zirkulation, ohne gemeinsame Installationswand, Baujahr ab 1995</p>
Lüftung	<p>Erzeugung: Abluft/Zuluftanlage mit Wärmerückgewinnung, 80% Wärmerückgewinnung, DC-Ventilator</p> <p>Verteilung: Verteilleitungen innerhalb</p> <p>Übergabe: ohne Einzelraumregelung, Auslässe Innenwand</p>

Ergebnisse der Anlagenberechnung

Gebäude

Gesamtergebnisse

Bezeichnung	absoluter Wert [kWh/a]	bezogener Wert [kWh/(m ² a)]
Primärenergiebedarf	7.638	27,4
Endenergiebedarf gesamt	10.448	37,5
Endenergiebedarf Wärmeenergie	10.153	36,5
Endenergiebedarf Hilfsenergie	1.407	5,1

Anlagenaufwandzahl [-]	0,80
Jahres-Heizwärmebedarf [kWh/(m ² a)]	30,6
Wärmebedarf Trinkwarmwasser [kWh/(m ² a)]	12,5
Deckung des Wärmebedarfs für Heizung durch:	
Heizung [kWh/(m ² a)]	8,8
Trinkwassererwärmung [kWh/(m ² a)]	4,6
Lüftung [kWh/(m ² a)]	17,2
Norm-Heizlast nach DIN V 4108-6 [kW]	11,0

Hinweis: Die Angabe der Norm-Heizlast ist nur eine ungefähre Abschätzung gemäß DIN V 4108-6 und kann eine genaue Berechnung der Heizlast nach DIN EN 12831 nicht ersetzen.

Ergebnisse nach Energieträgern

Bezeichnung	Endenergie absolut [kWh/a]	Endenergie spez. [kWh/(m ² a)]	Primärenergie absolut [kWh/a]	Primärenergie spez. [kWh/(m ² a)]	f _P [-]
Kraft-Wärmekopplung fossil (Wärmeenergie)	10.153	36,5	7.107	25,5	0,70
Strom (Hilfsenergie)	1.407	5,1	2.532	9,1	1,80
Strom (Korrektur nach §5)	-1.112	-4,0	-2.001	-7,2	1,80

Heizung

Jahres-Heizwärmebedarf [kWh/a]	8.529
spez. Jahres-Heizwärmebedarf [kWh/(m ² a)]	30,6
Wärmegutschrift durch Trinkwassererwärmung [kWh/(m ² a)]	4,6
Wärmegutschrift durch Lüftung [kWh/(m ² a)]	17,2
Verluste durch Übergabe [kWh/(m ² a)]	1,1
Verluste durch Verteilung [kWh/(m ² a)]	0,5
Verluste durch Speicherung [kWh/(m ² a)]	0,0
Bereitzustellende Wärmeenergie q* _H [kWh/(m ² a)]	10,4
Hilfsenergie für Übergabe [kWh/(m ² a)]	0,0
Hilfsenergie für Verteilung [kWh/(m ² a)]	1,5

Hilfsenergie für Speicherung [kWh/(m ² a)]	0,0
Endenergiebedarf [kWh/(m ² a)]	12,0
Primärenergiebedarf [kWh/(m ² a)]	10,0

Wärmeerzeuger

Bezeichnung	Grundlast	Spitzenlast	Solaranlage
Name	Nah-/Fernwärme 1		
Energieträger	Kraft- Wärmekopplung fossil		
Deckungsanteil [-]	1,00		
Erzeugeraufwandszahl [-]	1,01		
Hilfsenergiebedarf [kWh/(m ² a)]	0,00		

Nach Energieträgern

Bezeichnung	Endenergie absolut [kWh/a]	Endenergie spez. [kWh/(m ² a)]	Primärenergie absolut [kWh/a]	Primärenergie spez. [kWh/(m ² a)]	f _P [-]
Kraft-Wärmekopplung fossil (Wärmeenergie)	2.935	10,5	2.055	7,4	0,70
Strom (Hilfsenergie)	407	1,5	733	2,6	1,80

Warmwasser

Wärmebedarf Trinkwarmwasser [kWh/a]	3.480
spez. Wärmebedarf Trinkwarmwasser [kWh/(m ² a)]	12,5
Verluste durch Übergabe [kWh/(m ² a)]	0,0
Verluste durch Verteilung [kWh/(m ² a)]	7,8
Verluste durch Speicherung [kWh/(m ² a)]	2,4
Bereitzustellende Wärmeenergie q* _{TW} [kWh/(m ² a)]	22,7
Hilfsenergie für Übergabe [kWh/(m ² a)]	0,0
Hilfsenergie für Verteilung [kWh/(m ² a)]	0,5
Hilfsenergie für Speicherung [kWh/(m ² a)]	0,1
Heizwärmegutschrift durch Verteilung [kWh/(m ² a)]	3,5
Heizwärmegutschrift durch Speicherung [kWh/(m ² a)]	1,1
Endenergiebedarf [kWh/(m ² a)]	26,9
Primärenergiebedarf [kWh/(m ² a)]	19,9

Wärmeerzeuger

Bezeichnung	Grundlast	Spitzenlast	Solaranlage
Name	Nah-/Fernwärme 1		
Energieträger	Kraft-Wärmekopplung fossil		
Deckungsanteil [-]	1,00		
Erzeugeraufwandszahl [-]	1,14		
Hilfsenergiebedarf [kWh/(m²a)]	0,40		

Nach Energieträgern

Bezeichnung	Endenergie absolut [kWh/a]	Endenergie spez. [kWh/(m²a)]	Primärenergie absolut [kWh/a]	Primärenergie spez. [kWh/(m²a)]	f _P [-]
Kraft-Wärmekopplung fossil (Wärmeenergie)	7.217	25,9	5.052	18,1	0,70
Strom (Hilfsenergie)	270	1,0	486	1,7	1,80

Lüftung

Korrekturfaktor der Lüftungswärmegewinne [-]	0,9
Luftwechselkorrektur [kWh/(m²a)]	0,0
Heizwärmegutschrift für Heizung [kWh/(m²a)]	17,2
Verluste durch Übergabe [kWh/(m²a)]	0,0
Verluste durch Verteilung [kWh/(m²a)]	0,0
Hilfsenergie für Übergabe [kWh/(m²a)]	0,0
Hilfsenergie für Verteilung [kWh/(m²a)]	0,0
Endenergiebedarf [kWh/(m²a)]	2,6
Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	4,7

Erzeugung

Bezeichnung	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeuger Abluft-WP	Erzeuger Heizregister	Abluft- anlage
Heizarbeit [kWh/(m²a)]	17,2	0,0	0,0	
Aufwandszahl [-]	0,00	0,00	0,00	
Hilfsenergie [kWh/(m²a)]	2,6	0,0	0,0	0,0

Nach Energieträgern

Bezeichnung	Endenergie absolut [kWh/a]	Endenergie spez. [kWh/(m²a)]	Primärenergie absolut [kWh/a]	Primärenergie spez. [kWh/(m²a)]	f _P [-]
Strom (Hilfsenergie)	730	2,6	1.313	4,7	1,80

Anlagenbewertung nach DIN 4701-10

für ein Gebäude mit normalen Innentemperaturen

Bezeichnung des Gebäudes oder Gebäudeteils:

Ort: Adelberg

Straße u. Hausnr.: Grabenweg 15

Gemarkung:

Flurstücknummer:

I. Eingaben

$A_N = 278,4 \text{ m}^2$

$t_{HP} = 185 \text{ Tage}$

TRINKWASSER-
ERWÄRMUNG

HEIZUNG

LÜFTUNG

absoluter Bedarf

$Q_{tw} = 3.480 \text{ kWh/a}$

$Q_h = 8.529 \text{ kWh/a}$

bezogener Bedarf

$q_{tw} = 12,5 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

$q_h = 30,6 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

II. Systembeschreibung

Übergabe				Fußbodenheizung Einzelraumregelung 0,5 K			Auslässe Innenwand		
Verteilung	mit Zirkulation zentral innerhalb			horiz. Verteilung innerhalb Stränge innen, Pumpe geregelt			Leitungen innerhalb		
Speicherung	Solarer Trinkwasserspeicher (bivalent oder separat)								
Erzeugung	Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3	Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3	Erzeuger WÜT	Erzeuger L/L-WP	Erzeuger Heizregister
Deckungsanteil	1,00			1,00			1,00		
Erzeuger	Nah-/Fernwärm			Nah-/Fernwärm					
Energieträger	KWK fossil			KWK fossil			Strom		

III. Ergebnisse

Deckung von Q_h

$q_{h,TW} = 4,6 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

$q_{h,H} = 8,8 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

$q_{h,L} = 17,2 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

ENERGIETRÄGER		ENDENERGIE		PRIMÄRENERGIE	
Wärmeenergie (WE)	1. KWK fossil	$Q_{WE1,E}$	10.153 kWh/a	$Q_{WE1,P}$	7.107 kWh/a
	2.	$Q_{WE2,E}$	0 kWh/a	$Q_{WE2,P}$	0 kWh/a
	3.	$Q_{WE3,E}$	0 kWh/a	$Q_{WE3,P}$	0 kWh/a
Hilfsenergie (HE):	Strom	$Q_{HE,E}$	1.407 kWh/a	$Q_{HE,P}$	2.532 kWh/a
Jahres-Endenergiebedarf	$Q_E = \sum Q_{WE,E} + Q_{HE,E}$	$Q_E =$	11.559 kWh/a		
Jahres-Primärenergiebedarf	$Q_P = \sum Q_{WE,P} + Q_{HE,P}$			$Q_P =$	9.639 kWh/a
bezogener Jahres-Primärenergiebedarf	$q_P = Q_P / A_N$			$q_P =$	34,6 kWh/m ² a
Anlagen-Aufwandszahl	$e_P = Q_P / (Q_h + Q_{tw})$			$e_P =$	0,80 [-]

TRINKWASSERERWÄRMUNG

WÄRME (WE)		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
q_{tw}	aus EnEV	[kWh/m ² a]	+	12,50		
$q_{TW,ce}$	Abschnitt 5.1.1	[kWh/m ² a]		0,00		
$q_{TW,d}$	Abschnitt 5.1.2	[kWh/m ² a]		7,84		
$q_{TW,s}$	Abschnitt 5.1.3	[kWh/m ² a]		2,39		
q_{TW}^*	$(q_{tw} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$	[kWh/m ² a]		22,74		
				↓	↓	↓
				Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
$\alpha_{TW,g,i}$	Abschnitt 5.1.4.1	[-]	1,00			
$e_{TW,g,i}$	Abschnitt 5.1.4.2	[-]	1,14			
				↓	↓	↓
$q_{TW,E,i}$	$q_{TW}^* \times (e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$	[kWh/m ² a]	25,9			
Energieträger:			KWK fossil			
$f_{P,i}$	Tabelle C.4.1	[-]	0,70			
$q_{TW,P,i}$	$\sum q_{TW,E,i} \times f_{P,i}$	[kWh/m ² a]	18,1			

HILFSENERGIE (HE)		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{TW,ce,HE}$	Abschnitt 5.1.1	[kWh/m ² a]	+	0,00		
$q_{TW,d,HE}$	Abschnitt 5.1.2	[kWh/m ² a]		0,51		
$q_{TW,s,HE}$	Abschnitt 5.1.3	[kWh/m ² a]		0,06		
				↓	↓	↓
				Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
$\alpha_{TW,g,i}$	Abschnitt 5.1.4.1	[-]	1,00			
$q_{TW,g,HE,i}$	Abschnitt 5.1.4.2	[kWh/m ² a]	0,40			
$\alpha_i \times q_i$	$q_{TW,g,HE,i} \times \alpha_{TW,g,i}$	[kWh/m ² a]	0,40			
				↓	↓	↓
$q_{TW,HE,E}$	$q_{TW,ce,HE} + q_{TW,d,HE} + q_{TW,s,HE} + \sum (\alpha_i \times q_i)$	[kWh/m ² a]	0,97			
Energieträger:			Strom			
f_P	Tabelle C.4.1	[-]	1,80			
$q_{TW,HE,P}$	$q_{TW,HE,E} \times f_P$	[kWh/m ² a]	1,7			

Vorgaben

Strang: Warmwasserbereich 1		
	Rechenvorschrift	Dimension
q_{tw}	aus EnEV	12,5 kWh/m ² a
A_N		278,4 m ²
Q_{tw}	$q_{tw} \times A_N$	3.480 kWh/a

Heizwärmegutschriften

$q_{h,TW,d}$	Abschnitt 5.1.2	3,52 kWh/m ² a
$q_{h,TW,s}$	Abschnitt 5.1.3	1,08 kWh/m ² a
$q_{h,TW}$	$q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$	4,60 kWh/m ² a

Endenergie

$q_{TW,E}$	$\sum q_{TW,E,i}$	25,9 kWh/m ² a
------------	-------------------	---------------------------

Primärenergie

$q_{TW,P}$	$\sum q_{TW,P,i}$	18,1 kWh/m ² a
------------	-------------------	---------------------------

Endenergie

$q_{TW,HE,E}$		1,0 kWh/m ² a
---------------	--	--------------------------

Primärenergie

$q_{TW,HE,P}$		1,7 kWh/m ² a
---------------	--	--------------------------

Endenergie:

$Q_{TW,WE,E}$	1. KWK fossil	$\sum q_{TW,WE1,E} \times A_N$	7.217 kWh/a
	2.	$\sum q_{TW,WE2,E} \times A_N$	0 kWh/a
	3.	$\sum q_{TW,WE3,E} \times A_N$	0 kWh/a
$Q_{TW,HE,E}$	Strom	$\sum q_{TW,HE,E} \times A_N$	270 kWh/a

Primärenergie:

$Q_{TW,P}$	$(q_{TW,P} + q_{TW,HE,P}) \times A_N$	5.538 kWh/a
------------	---------------------------------------	-------------

HEIZUNG

WÄRME (WE)		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
q_h	nach Abschnitt 4.1		[kWh/m ² a]		30,63	
$q_{h,TW}$	aus Berechnungsblatt Trinkwassererwärmung		[kWh/m ² a]	-	4,60	
$q_{h,L}$	aus Berechnungsblatt Lüftung		[kWh/m ² a]		17,23	
$q_{H,ce}$	Abschnitt 5.3.1		[kWh/m ² a]		1,10	
$q_{H,d}$	Abschnitt 5.3.2		[kWh/m ² a]	+	0,53	
$q_{H,s}$	Abschnitt 5.3.3		[kWh/m ² a]		0,00	
q_H^*	$(q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{H,ce} + q_{H,d} + q_{H,s})$		[kWh/m ² a]		10,44	
				Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
$\alpha_{H,g,i}$	Abschnitt 5.3.4.1		[-]	1,00		
$e_{H,g,i}$	Abschnitt 5.3.4.2		[-]	1,01		
$q_{H,E,i}$	$q_H^* \times (e_{H,g,i} \times \alpha_{H,g,i})$		[kWh/m ² a]	10,5		
Energieträger:				KWK fossil		
$f_{P,i}$	Tabelle C.4.1		[-]	0,70		
$q_{H,P,i}$	$\sum q_{H,E,i} \times f_{P,i}$		[kWh/m ² a]	7,4		

HILFSENERGIE (HE)		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{H,ce,HE}$	Abschnitt 5.3.1		[kWh/m ² a]		0,00	
$q_{H,d,HE}$	Abschnitt 5.3.2		[kWh/m ² a]	+	1,46	
$q_{H,s,HE}$	Abschnitt 5.3.3		[kWh/m ² a]		0,00	
				Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
$\alpha_{H,g,i}$	Abschnitt 5.3.4.1		[-]	1,00		
$q_{H,g,HE,i}$	Abschnitt 5.3.4.2		[kWh/m ² a]	0,00		
$\alpha_i \times q_i$	$q_{H,g,HE,i} \times \alpha_{H,g,i}$		[kWh/m ² a]	0,00		
$q_{H,HE,E}$	$q_{H,ce,HE} + q_{H,d,HE} + q_{H,s,HE} + \sum (\alpha_i \times q_i)$		[kWh/m ² a]	1,46		
Energieträger:				Strom		
f_P	Tabelle C.4.1		[-]	1,80		
$q_{H,HE,P}$	$q_{H,HE,E} \times f_P$		[kWh/m ² a]	2,6		

Vorgaben

Strang: Heizungsbereich 1		
	Rechenvorschrift	Dimension
q_h		30,6 kWh/m ² a
A_N		278,4 m ²
Q_h	$q_h \times A_N$	8.529 kWh/a

Endenergie

$q_{H,E}$	$\sum q_{H,E,i}$	10,5 kWh/m ² a
-----------	------------------	---------------------------

Primärenergie

$q_{H,P}$	$\sum q_{H,P,i}$	7,4 kWh/m ² a
-----------	------------------	--------------------------

Endenergie

$q_{H,HE,E}$		1,5 kWh/m ² a
--------------	--	--------------------------

Primärenergie

$q_{H,HE,P}$		2,6 kWh/m ² a
--------------	--	--------------------------

Endenergie:

$Q_{H,WE,E}$	1. KWK fossil	$\sum q_{H,WE1,E} \times A_N$	2.935 kWh/a
	2.	$\sum q_{H,WE2,E} \times A_N$	0 kWh/a
	3.	$\sum q_{H,WE3,E} \times A_N$	0 kWh/a
$Q_{H,HE,E}$	Strom	$\sum q_{H,HE,E} \times A_N$	407 kWh/a

Primärenergie:

$Q_{H,P}$	$(q_{H,P} + q_{H,HE,P}) \times A_N$	2.787 kWh/a
-----------	-------------------------------------	-------------

LÜFTUNG

Strang: Lüftungsbereich 1			
	Quelle	Dimension	
A_N		278,4	m ²
F_{GT}	Tabelle 5.2	69,6	kKh/a
n_A		0,40	1/h
f_g	Tabelle 5.2-3	0,91	[-]

WÄRME (WE)						Verteilung (Abschnitt 5.2.2)	Übergabe (Abschnitt 5.2.1)	Luftwechsel- Korrektur (Abschnitt 5.2.4)	Lüftungsbeitrag an Q_h						
Rechenvorschrift / Quelle	Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeuger L/L-WP	Erzeuger Heizregister											
$q_{L,g,i}$	Abschnitt 5.2.3	[kWh/m ² a]	17,23	+	0,00	+	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	=	17,2
$e_{L,g,i}$	Abschnitt 5.2.3	[kWh/m ² a]	0,00		0,00		0,00								
↓ ↓ ↓															
$q_{L,g,E,i}$	$q_{L,g,i} \times e_{L,g,i}$	[kWh/m ² a]				+									
Energieträger:															
$f_{p,i}$	Tabelle C.4.1	[-]													
$q_{L,P,i}$	$q_{L,g,E,i} \times f_{p,i}$	[kWh/m ² a]				+									

Endenergie	$Q_{L,E}$	$\sum q_{L,E,i}$	0,0 kWh/m ² a
Primärenergie	$Q_{L,P}$	$\sum q_{L,P,i}$	0,0 kWh/m ² a

HILFSENERGIE (HE)						Verteilung (Abschnitt 5.2.2)	Übergabe (Abschnitt 5.2.1)	Luftwechsel- Korrektur (Abschnitt 5.2.4)	Lüftungsbeitrag an Q_h
Rechenvorschrift / Quelle	Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeuger L/L-WP	Erzeuger Heizregister					
$q_{L,g,HE,i}$	Abschnitt 5.2.3	[kWh/m ² a]	2,62	+		+			
↓ ↓ ↓									
$q_{L,ce,HE}$	Abschnitt 5.2.1	[kWh/m ² a]					0,00		
$q_{L,d,HE}$	Abschnitt 5.2.2	[kWh/m ² a]					0,00		
↓									
$q_{L,HE,E}$	$\sum q_{L,g,HE,i} + q_{L,ce,HE} + q_{L,d,HE}$	[kWh/m ² a]					2,62		
Energieträger:									
f_p	Tabelle C.4-1	[-]					Strom		
$q_{L,HE,P}$	$\sum q_{L,HE,E} \times f_p$	[kWh/m ² a]					1,80		
							4,72		

Endenergie	$Q_{L,HE,E}$	2,6 kWh/m ²
Primärenergie	$Q_{L,HE,P}$	4,7 kWh/m ²

Endenergie:	$Q_{L,WE,E}$	1.	$\sum q_{L,WE1,E} \times A_N$	0 kWh/a
		2.	$\sum q_{L,WE2,E} \times A_N$	0 kWh/a
		3.	$\sum q_{L,WE3,E} \times A_N$	0 kWh/a
		Strom	$\sum q_{L,HE,E} \times A_N$	730 kWh/a

Primärenergie:	$Q_{L,P}$	$(q_{L,P} + q_{L,HE,P}) \times A_N$	1.313 kWh/a
-----------------------	-----------	-------------------------------------	-------------



Referenzgebäude

Gebäudeergebnisse

	Ist-Wert
spez. Transmissionswärmeverlust [W/(m ² K)]	0,000
spez. Heizwärmebedarf [kWh/(m ² a)]	49,9
Anlagenaufwandszahl [-]	1,12
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m ² a)]	70,04

Ergebnisse der Anlagenberechnung - Referenzgebäude

Gebäude

Gesamtergebnisse

Bezeichnung	absoluter Wert [kWh/a]	bezogener Wert [kWh/(m ² a)]
Primärenergiebedarf	19.501	70,0
Endenergiebedarf gesamt	17.132	61,5
Endenergiebedarf Wärmeenergie	16.195	58,2
Endenergiebedarf Hilfsenergie	937	3,4

Anlagenaufwandszahl [-]	1,12
Jahres-Heizwärmebedarf [kWh/(m ² a)]	49,9
Wärmebedarf Trinkwarmwasser [kWh/(m ² a)]	12,5
Deckung des Wärmebedarfs für Heizung durch:	
Heizung [kWh/(m ² a)]	45,9
Trinkwassererwärmung [kWh/(m ² a)]	4,0
Lüftung [kWh/(m ² a)]	0,0
Norm-Heizlast nach DIN V 4108-6 [kW]	15,8

Hinweis: Die Angabe der Norm-Heizlast ist nur eine ungefähre Abschätzung gemäß DIN V 4108-6 und kann eine genaue Berechnung der Heizlast nach DIN EN 12831 nicht ersetzen.

Ergebnisse nach Energieträgern

Bezeichnung	Endenergie absolut [kWh/a]	Endenergie spez. [kWh/(m²a)]	Primärenergie absolut [kWh/a]	Primärenergie spez. [kWh/(m²a)]	f _P [-]
Heizöl EL (Wärmeenergie)	16.195	58,2	17.814	64,0	1,10
Strom (Hilfsenergie)	937	3,4	1.686	6,1	1,80

Heizung

Jahres-Heizwärmebedarf [kWh/a]	13.899
spez. Jahres-Heizwärmebedarf [kWh/(m²a)]	49,9
Wärmegutschrift durch Trinkwassererwärmung [kWh/(m²a)]	4,0
Wärmegutschrift durch Lüftung [kWh/(m²a)]	0,0
Verluste durch Übergabe [kWh/(m²a)]	1,1
Verluste durch Verteilung [kWh/(m²a)]	1,5
Verluste durch Speicherung [kWh/(m²a)]	0,0
Bereitzustellende Wärmeenergie q* _H [kWh/(m²a)]	48,6
Hilfsenergie für Übergabe [kWh/(m²a)]	0,0
Hilfsenergie für Verteilung [kWh/(m²a)]	0,8
Hilfsenergie für Speicherung [kWh/(m²a)]	0,0
Endenergiebedarf [kWh/(m²a)]	48,1
Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	53,9

Wärmeerzeuger

Bezeichnung	Grundlast	Spitzenlast	Solaranlage
Name	Brennwert-Kessel 1		
Energieträger	Heizöl EL		
Deckungsanteil [-]	1,00		
Erzeugeraufwandszahl [-]	0,96		
Hilfsenergiebedarf [kWh/(m²a)]	0,49		

Nach Energieträgern

Bezeichnung	Endenergie absolut [kWh/a]	Endenergie spez. [kWh/(m²a)]	Primärenergie absolut [kWh/a]	Primärenergie spez. [kWh/(m²a)]	f _P [-]
Heizöl EL (Wärmeenergie)	13.033	46,8	14.336	51,5	1,10
Strom (Hilfsenergie)	366	1,3	659	2,4	1,80

Warmwasser

Wärmebedarf Trinkwarmwasser [kWh/a]	3.480
spez. Wärmebedarf Trinkwarmwasser [kWh/(m²a)]	12,5
Verluste durch Übergabe [kWh/(m²a)]	0,0
Verluste durch Verteilung [kWh/(m²a)]	7,3

Verluste durch Speicherung [kWh/(m²a)]	1,5
Bereitzustellende Wärmeenergie q^*_{TW} [kWh/(m²a)]	21,3
Hilfsenergie für Übergabe [kWh/(m²a)]	0,0
Hilfsenergie für Verteilung [kWh/(m²a)]	0,5
Hilfsenergie für Speicherung [kWh/(m²a)]	0,1
Heizwärmegutschrift durch Verteilung [kWh/(m²a)]	3,3
Heizwärmegutschrift durch Speicherung [kWh/(m²a)]	0,7
Endenergiebedarf [kWh/(m²a)]	12,3
Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	14,2

Wärmeerzeuger

Bezeichnung	Grundlast	Spitzenlast	Solaranlage
Name	Brennwert-Kessel 1		Solare Trinkwassererwärmung 1
Energieträger	Heizöl EL		erneuerbare Energie
Deckungsanteil [-]	0,48		0,52
Erzeugeraufwandszahl [-]	1,11		0,00
Hilfsenergiebedarf [kWh/(m²a)]	0,19		0,53

Nach Energieträgern

Bezeichnung	Endenergie absolut [kWh/a]	Endenergie spez. [kWh/(m²a)]	Primärenergie absolut [kWh/a]	Primärenergie spez. [kWh/(m²a)]	f_P [-]
Heizöl EL (Wärmeenergie)	3.162	11,4	3.478	12,5	1,10
Strom (Hilfsenergie)	262	0,9	471	1,7	1,80

Lüftung

Korrekturfaktor der Lüftungswärmegewinne [-]	1,1
Luftwechselkorrektur [kWh/(m²a)]	0,0
Heizwärmegutschrift für Heizung [kWh/(m²a)]	0,0
Verluste durch Übergabe [kWh/(m²a)]	0,0
Verluste durch Verteilung [kWh/(m²a)]	0,0
Hilfsenergie für Übergabe [kWh/(m²a)]	0,0
Hilfsenergie für Verteilung [kWh/(m²a)]	0,0
Endenergiebedarf [kWh/(m²a)]	1,1
Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	2,0

Erzeugung

Bezeichnung	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeuger Abluft-WP	Erzeuger Heizregister	Abluft- anlage
Heizarbeit [kWh/(m²a)]	0,0	0,0	0,0	
Aufwandszahl [-]	0,00	0,00	0,00	
Hilfsenergie [kWh/(m²a)]	0,0	0,0	0,0	1,1

Nach Energieträgern

Bezeichnung	Endenergie absolut [kWh/a]	Endenergie spez. [kWh/(m ² a)]	Primärenergie absolut [kWh/a]	Primärenergie spez. [kWh/(m ² a)]	f _P [-]
Strom (Hilfsenergie)	309	1,1	556	2,0	1,80

Anlagenbewertung nach DIN 4701-10 - Referenzgebäude

für ein Gebäude mit normalen Innentemperaturen

Bezeichnung des Gebäudes oder Gebäudeteils:

Ort: Adelberg

Straße u. Hausnr.: Grabenweg 15

Gemarkung:

Flurstücknummer:

I. Eingaben

$A_N =$

$t_{HP} =$

TRINKWASSER-
ERWÄRMUNG

HEIZUNG

LÜFTUNG

absoluter Bedarf

$Q_{tw} =$

$Q_h =$

bezogener Bedarf

$q_{tw} =$

$q_h =$

II. Systembeschreibung

Übergabe				Radiatoren Außenwand Thermostatventile 1 K			Auslässe Innenwand		
Verteilung	mit Zirkulation zentral innerhalb			horiz. Verteilung innerhalb Stränge innen, Pumpe geregelt			Leitungen innerhalb		
Speicherung	Solarer Trinkwasserspeicher (bivalent oder separat)								
Erzeugung	Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3	Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3	Erzeuger WÜT	Erzeuger L/L-WP	Erzeuger Heizregister
Deckungsanteil	0,48		0,52	1,00					
Erzeuger	Brennwert-Kessel 1		Solare Trinkwasser	Brennwert-Kessel 1					
Energieträger	Heizöl EL		erneuerbar	Heizöl EL					

III. Ergebnisse

Deckung von Q_h

$q_{h,TW} =$

$q_{h,H} =$

$q_{h,L} =$

ENERGIETRÄGER		ENDENERGIE		PRIMÄRENERGIE	
Wärme-energie (WE)	1. Heizöl EL	$Q_{WE1,E}$	16.195 kWh/a	$Q_{WE1,P}$	17.814 kWh/a
	2.	$Q_{WE2,E}$	0 kWh/a	$Q_{WE2,P}$	0 kWh/a
	3.	$Q_{WE3,E}$	0 kWh/a	$Q_{WE3,P}$	0 kWh/a
Hilfsenergie (HE):	Strom	$Q_{HE,E}$	937 kWh/a	$Q_{HE,P}$	1.686 kWh/a
Jahres-Endenergiebedarf	$Q_E = \sum Q_{WE,E} + Q_{HE,E}$	$Q_E =$	<input type="text" value="17.132 kWh/a"/>		
Jahres-Primärenergiebedarf	$Q_P = \sum Q_{WE,P} + Q_{HE,P}$			$Q_P =$	<input type="text" value="19.501 kWh/a"/>
bezogener Jahres-Primärenergiebedarf	$q_P = Q_P / A_N$			$q_P =$	<input type="text" value="70,0 kWh/m²a"/>
Anlagen-Aufwandszahl	$e_P = Q_P / (Q_h + Q_{tw})$			$e_P =$	<input type="text" value="1,12 [-]"/>

TRINKWASSERERWÄRMUNG

Referenzgebäude

WÄRME (WE)					
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
q_{tw}	aus EnEV	[kWh/m ² a]	+	12,50	21,34
$q_{TW,ce}$	Abschnitt 5.1.1	[kWh/m ² a]		0,00	
$q_{TW,d}$	Abschnitt 5.1.2	[kWh/m ² a]		7,34	
$q_{TW,s}$	Abschnitt 5.1.3	[kWh/m ² a]		1,50	
q_{TW}^*	$(q_{tw} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$	[kWh/m ² a]			
			Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
$\alpha_{TW,g,i}$	Abschnitt 5.1.4.1	[-]	0,48		0,52
$e_{TW,g,i}$	Abschnitt 5.1.4.2	[-]	1,11		0,00
$q_{TW,E,i}$	$q_{TW}^* \times (e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$	[kWh/m ² a]	11,4		0,0
Energieträger:			Heizöl EL		erneuerbar
$f_{P,i}$	Tabelle C.4.1	[-]	1,10		0,00
$q_{TW,P,i}$	$\sum q_{TW,E,i} \times f_{P,i}$	[kWh/m ² a]	12,5		0,0

HILFSENERGIE (HE)					
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{TW,ce,HE}$	Abschnitt 5.1.1	[kWh/m ² a]	+	0,00	0,51
$q_{TW,d,HE}$	Abschnitt 5.1.2	[kWh/m ² a]		0,51	
$q_{TW,s,HE}$	Abschnitt 5.1.3	[kWh/m ² a]		0,06	
			Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
$\alpha_{TW,g,i}$	Abschnitt 5.1.4.1	[-]	0,48		0,52
$q_{TW,g,HE,i}$	Abschnitt 5.1.4.2	[kWh/m ² a]	0,19		0,53
$\alpha_i \times q_i$	$q_{TW,g,HE,i} \times \alpha_{TW,g,i}$	[kWh/m ² a]	0,09		0,28
$q_{TW,HE,E}$	$q_{TW,ce,HE} + q_{TW,d,HE} + q_{TW,s,HE} + \sum (\alpha_i \times q_i)$	[kWh/m ² a]		0,94	
Energieträger:				Strom	
f_P	Tabelle C.4.1	[-]		1,80	
$q_{TW,HE,P}$	$q_{TW,HE,E} \times f_P$	[kWh/m ² a]		1,7	

Vorgaben

Strang: Warmwasserbereich 1		
	Rechenvorschrift	Dimension
q_{tw}	aus EnEV	12,5 kWh/m ² a
A_N		278,4 m ²
Q_{tw}	$q_{tw} \times A_N$	3.480 kWh/a

Heizwärmegutschriften

$q_{h,TW,d}$	Abschnitt 5.1.2	3,30 kWh/m ² a
$q_{h,TW,s}$	Abschnitt 5.1.3	0,67 kWh/m ² a
$q_{h,TW}$	$q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$	3,97 kWh/m ² a

Endenergie

$q_{TW,E}$	$\sum q_{TW,E,i}$	11,4 kWh/m ² a
------------	-------------------	---------------------------

Primärenergie

$q_{TW,P}$	$\sum q_{TW,P,i}$	12,5 kWh/m ² a
------------	-------------------	---------------------------

Endenergie

$q_{TW,HE,E}$		0,9 kWh/m ² a
---------------	--	--------------------------

Primärenergie

$q_{TW,HE,P}$		1,7 kWh/m ² a
---------------	--	--------------------------

Endenergie:

$Q_{TW,WE,E}$	1. Heizöl EL	$\sum q_{TW,WE1,E} \times A_N$	3.162 kWh/a
	2. _____	$\sum q_{TW,WE2,E} \times A_N$	0 kWh/a
	3. erneuerbar	$\sum q_{TW,WE3,E} \times A_N$	0 kWh/a
$Q_{TW,HE,E}$	Strom	$\sum q_{TW,HE,E} \times A_N$	262 kWh/a

Primärenergie:

$Q_{TW,P}$	$(q_{TW,P} + q_{TW,HE,P}) \times A_N$	3.949 kWh/a
------------	---------------------------------------	-------------

HEIZUNG - Referenzgebäude

WÄRME (WE)		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
q_h	nach Abschnitt 4.1		[kWh/m ² a]	49,92		
$q_{h,TW}$	aus Berechnungsblatt Trinkwassererwärmung		[kWh/m ² a]	-	3,97	
$q_{h,L}$	aus Berechnungsblatt Lüftung		[kWh/m ² a]		0,00	
$q_{H,ce}$	Abschnitt 5.3.1		[kWh/m ² a]		1,10	
$q_{H,d}$	Abschnitt 5.3.2		[kWh/m ² a]	+	1,52	
$q_{H,s}$	Abschnitt 5.3.3		[kWh/m ² a]		0,00	
q_H^*	$(q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{H,ce} + q_{H,d} + q_{H,s})$		[kWh/m ² a]		48,57	
				Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
$\alpha_{H,g,i}$	Abschnitt 5.3.4.1		[-]	1,00		
$e_{H,g,i}$	Abschnitt 5.3.4.2		[-]	0,96		
$q_{H,E,i}$	$q_H^* \times (e_{H,g,i} \times \alpha_{H,g,i})$		[kWh/m ² a]	46,8		
Energieträger:				Heizöl EL		
$f_{P,i}$	Tabelle C.4.1		[-]	1,10		
$q_{H,P,i}$	$\sum q_{H,E,i} \times f_{P,i}$		[kWh/m ² a]	51,5		

HILFSENERGIE (HE)		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{H,ce,HE}$	Abschnitt 5.3.1		[kWh/m ² a]		0,00	
$q_{H,d,HE}$	Abschnitt 5.3.2		[kWh/m ² a]	+	0,82	
$q_{H,s,HE}$	Abschnitt 5.3.3		[kWh/m ² a]		0,00	
				Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
$\alpha_{H,g,i}$	Abschnitt 5.3.4.1		[-]	1,00		
$q_{H,g,HE,i}$	Abschnitt 5.3.4.2		[kWh/m ² a]	0,49		
$\alpha_i \times q_i$	$q_{H,g,HE,i} \times \alpha_{H,g,i}$		[kWh/m ² a]	0,49		
$q_{H,HE,E}$	$q_{H,ce,HE} + q_{H,d,HE} + q_{H,s,HE} + \sum (\alpha_i \times q_i)$		[kWh/m ² a]	1,32		
Energieträger:				Strom		
f_P	Tabelle C.4.1		[-]	1,80		
$q_{H,HE,P}$	$q_{H,HE,E} \times f_P$		[kWh/m ² a]	2,4		

Vorgaben

Strang: Heizungsbereich 1		
	Rechenvorschrift	Dimension
q_h		49,9 kWh/m ² a
A_N		278,4 m ²
Q_h	$q_h \times A_N$	13.899 kWh/a

Endenergie

$Q_{H,E}$	$\sum q_{H,E,i}$	46,8 kWh/m ² a
-----------	------------------	---------------------------

Primärenergie

$Q_{H,P}$	$\sum q_{H,P,i}$	51,5 kWh/m ² a
-----------	------------------	---------------------------

Endenergie

$Q_{H,HE,E}$	1,3 kWh/m ² a
--------------	--------------------------

Primärenergie

$Q_{H,HE,P}$	2,4 kWh/m ² a
--------------	--------------------------

Endenergie:

$Q_{H,WE,E}$	1. Heizöl EL	$\sum q_{H,WE1,E} \times A_N$	13.033 kWh/a
	2.	$\sum q_{H,WE2,E} \times A_N$	0 kWh/a
	3.	$\sum q_{H,WE3,E} \times A_N$	0 kWh/a
$Q_{H,HE,E}$	Strom	$\sum q_{H,HE,E} \times A_N$	366 kWh/a

Primärenergie:

$Q_{H,P}$	$(q_{H,P} + q_{H,HE,P}) \times A_N$	14.996 kWh/a
-----------	-------------------------------------	--------------

LÜFTUNG

Referenzgebäude

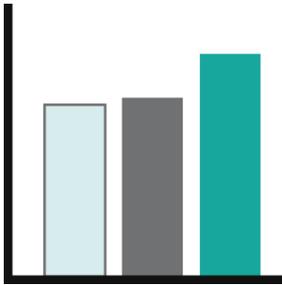
Strang: Lüftungsbereich 1			
	Quelle	Dimension	
A_N		278,4	m ²
F_{GT}	Tabelle 5.2	69,6	kKh/a
n_A		0,40	1/h
f_g	Tabelle 5.2-3	1,07	[-]

WÄRME (WE)						Verteilung (Abschnitt 5.2.2)	Übergabe (Abschnitt 5.2.1)	Luftwechsel- Korrektur (Abschnitt 5.2.4)	Lüftungsbeitrag an Q_h							
Rechenvorschrift / Quelle	Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeugung		Erzeuger Heizregister											
$q_{L,g,i}$	Abschnitt 5.2.3	[kWh/m ² a]	0,00	+	0,00	+	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	=	0,00	
$e_{L,g,i}$	Abschnitt 5.2.3	[kWh/m ² a]	0,00		0,00		0,00									
↓ ↓ ↓																
$q_{L,g,E,i}$	$q_{L,g,i} \times e_{L,g,i}$	[kWh/m ² a]														
Energieträger:																
$f_{p,i}$	Tabelle C.4.1	[-]														
$q_{L,P,i}$	$q_{L,g,E,i} \times f_{p,i}$	[kWh/m ² a]														
↓ ↓ ↓																
Endenergie																
$Q_{L,E}$	$\sum q_{L,E,i}$															0,0 kWh/m ² a
Primärenergie																
$Q_{L,P}$	$\sum q_{L,P,i}$															0,0 kWh/m ² a

HILFSENERGIE (HE)						Abluft- anlage	Erzeuger L/L-WP	Erzeuger Heizregister
Rechenvorschrift / Quelle	Dimension							
$q_{L,g,HE,i}$	Abschnitt 5.2.3	[kWh/m ² a]	1,11	+		+		
↓ ↓ ↓								
$q_{L,ce,HE}$	Abschnitt 5.2.1	[kWh/m ² a]					0,00	
$q_{L,d,HE}$	Abschnitt 5.2.2	[kWh/m ² a]					0,00	
↓ ↓ ↓								
$q_{L,HE,E}$	$\sum q_{L,g,HE,i} + q_{L,ce,HE} + q_{L,d,HE}$	[kWh/m ² a]					1,11	
Energieträger:								
f_p	Tabelle C.4-1	[-]					1,80	
$q_{L,HE,P}$	$\sum q_{L,HE,E} \times f_p$	[kWh/m ² a]					2,00	
↓ ↓ ↓								
Endenergie								
$Q_{L,HE,E}$								1,1 kWh/m ²
Primärenergie								
$Q_{L,HE,P}$								2,0 kWh/m ²

Endenergie:			
$Q_{L,WE,E}$	1.	$\sum q_{L,WE1,E} \times A_N$	0 kWh/a
	2.	$\sum q_{L,WE2,E} \times A_N$	0 kWh/a
	3.	$\sum q_{L,WE3,E} \times A_N$	0 kWh/a
$Q_{L,HE,E}$	Strom	$\sum q_{L,HE,E} \times A_N$	309 kWh/a

Primärenergie:	$Q_{L,P}$	$(Q_{L,P} + q_{L,HE,P}) \times A_N$	556 kWh/a
----------------	-----------	-------------------------------------	-----------



Weitere Berechnungen

Ökonomische Auswertung

Amortisationszeit: --

Annuität: 0 €

Interner Zinsfuß: 0,0 %

Erläuterungen:

Amortisationszeit: Am Ende des Jahres, in dem der kumulierte Kapitalrückfluss die Restschuld übersteigt, gilt die Investition als amortisiert.

Die **Annuität** ist der durchschnittliche jährliche Aufwand für die Energiebereitstellung: für Investitionen, Energie- und Betriebskosten. Alle künftigen Zahlungen und Erträge werden dazu mit dem kalkulatorischen Zinssatz abgezinst.

Interner Zinsfuß: berechnete Rendite der Investition durch künftige Energiekosteneinsparungen. Berechnet wird der Zinssatz, mit dem alle künftigen Kosteneinsparungen und Zahlungen abgezinst werden müssen, so dass sich die anfängliche Investition ergibt. Auch Darlehen werden so berücksichtigt.

Globale Daten

kalkulatorischer Zinssatz [%]	0,00
jährliche Preissteigerung [%]	0,00
Steuerersparnis durch Abschreibung berücksichtigt	nein

Energieträger

Bezeichnung	Einheit	Preis [€/Einheit]	Grundpreis [€/Monat]	jährl. Preissteigerung inflationbereinigt [%]	CO ₂ [g/Einheit]
Stadtwerke Fellbach Grundversorgung	kWh	0,273	9,02	3,50	833,6
dena Fernwärme 70% KWK (Gemis 4.1.3)	kWh	0,000	0,00	0,00	241,0

Angaben zu Kosten und Finanzierung

Investitionen gesamt [€]	0
Zuschüsse [€]	0
Darlehen gesamt [€]	0
erforderliches Eigenkapital [€]	0

anfängliche Energiekosten (berechnet) [€/Jahr]	0,00
Zusatzkosten Grundgebühr [€/Monat]	0,00
Zusatzkosten Wartung [€/Jahr]	0,00

Kosten- und Kapitalentwicklung in €

Grafische Darstellung der Amortisationszeit

Annuität

Jahr	Zahlungen				Barwert (0,0 % kalk. Zins)
	Investitionen	Energie- und Betriebskosten [€]	Darlehen	Gesamt	

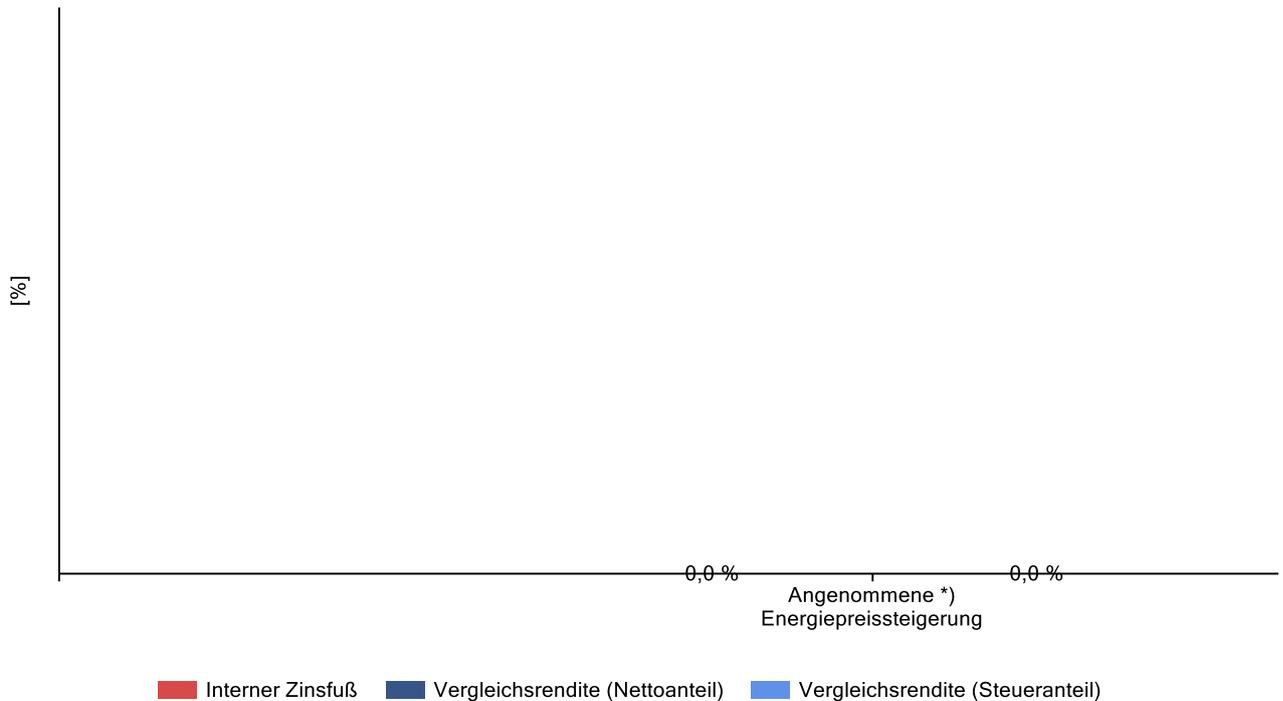
Variantenvergleich

Variante	anfängliche Energiekosten [€]	Amortisationszeit [a]	Annuität [€]	interner Zinsfuß
Ausgangsfall EffH 40 Plus	1.296	–	0	0,0 %
Ausgangsfall EffH 55	1.680	–	0	0,0 %
X EffH 40	1.156	–	0	–
Kopie von X EffH 40	0	–	0	0,0 %

Zukünftige Entwicklung der Energiekosten

Die Grafik zur zukünftigen Entwicklung der Energiekosten kann nicht ausgegeben werden. Bitte prüfen Sie, ob Investitionen mit Nutzungsdauern erfasst wurden.

Interner Zinsfuß und Vergleichsrendite



*) Angenommene jährliche Steigerungsraten der Energiepreise: 3,5 % für Stadtwerke Fellbach Grundversorgung und 0,0 % für dena Fernwärme 70% KWK (Gemis 4.1.3).

Erläuterungen:

Interner Zinsfuß: berechnete Rendite der Investition durch künftige Energiekosteneinsparungen. Berechnet wird der Zinssatz, mit dem alle künftigen Kosteneinsparungen und Zahlungen abgezinst werden müssen, so dass sich die anfängliche Investition ergibt. Auch Darlehen werden so berücksichtigt.

Vergleichsrendite: Die Rendite, die bei Anlage am Kapitalmarkt erzielt werden muß, um nach Abzug von 25% Abgeltungssteuer und 5,5% Solidaritätszuschlag eine Rendite in Höhe des internen Zinsfußes zu erzielen.

Anfängliche Energiekosten

Energieträger	kWh/a	€/kWh	€/a
Kraft-Wärmekopplung fossil	10.153	0,000	0,00
Strom (Hilfsenergie)	1.407	0,273	492,27
Gesamt			492,27

Ökologie

Jährliche Emissionen

Bezeichnung	Absolute Werte [kg/Jahr]	Spezifische Werte [kg/(m ² a)]
CO ₂ -Emissionen	3.619,4	13,00
NO _x -Emissionen	0,68	0,0024
SO ₂ -Emissionen	0,83	0,0030
CO-Emissionen	0,32	0,0011
C _x H _y -Emissionen	4,64	0,0167

Jährliche Emissionen des Referenzgebäudes

Die Berechnung der Emissionen konnte nicht durchgeführt werden:

Für den Energieträger Heizöl EL des Referenzgebäudes liegen keine Emissionsfaktoren vor. Zur Lösung des Problems sollten Sie eine Kopie der Variante als Referenzgebäude erzeugen.

Lüftung von Wohnungen nach DIN 1946-6, Abschnitt 4.2

EG + DG

Gebäudedaten

fensterlose Räume sind vorhanden	ja
Die Lüftungsauslegung erfolgt nach DIN 18017-3	
zusätzliche Anforderungen an die Nutzungseinheit	ja
Gebäudetyp	EFH als mehrgeschossige Nutzungseinheit
Gebäudelage	windschwach
Fläche A _{NE} [m ²]	159,8
Neubau	ja
Messwert der Gebäude-Luftdichtheit liegt vor	nein
Vorgabewert des Auslegungsluftwechsels n ₅₀	freie Lüftung bei Neubau in ein- und mehrgeschossigen Nutzungseinheiten (z. B. typisch im MFH)
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n ₅₀ [h ⁻¹]	1,5
Druckexponent n [-]	0,667

Ergebnisse

Infiltration q _{v,Inf,wirk} [m ³ /h]	36,0
Feuchteschutz q _{v,ges,NE,FL} [m ³ /h]	28,7
Reduzierte Lüftung q _{v,ges,NE,RL} [m ³ /h]	100,6
Nennlüftung q _{v,ges,NE,NL} [m ³ /h]	143,7
Intensivlüftung q _{v,ges,NE,IL} [m ³ /h]	186,8

Zur Sicherstellung des Feuchteschutzes sind keine weiteren Lüftungstechnischen Maßnahmen erforderlich. Die Nutzungseinheit enthält fensterlose Räume. Die Auslegung der Lüftung muss nach DIN 18017-3 erfolgen.

Sicherstellung des notwendigen Außenluftvolumenstroms von Nenn- und reduzierter Lüftung notwendig. Sicherstellung des Außenluftvolumenstroms der Nutzungsstufen muss durch aktives Öffnen der Fenster erfolgen.

Gebäudeheizlast nach DIN EN 12831 Beiblatt 2, Abschnitt 4.2 (Hüllflächenverfahren)

PLZ für Klimadaten des Gebäudestandorts	73614
Außentemperatur ϑ'_e [°C]	-16,0
Korrektur der Außentemperatur $\Delta\vartheta_e$ [°C]	0,0
Normaußentemperatur $\vartheta'_e + \Delta\vartheta_e$ [°C]	-16,0
Bauweise	leicht
C_{wirk} / V_e [m ³ ·K]	15,0
τ [h]	42,3
Innenraumtemperatur ϑ_{int} [°C]	20,0 (Standardwert)
Bestimmung des Gebäudeluftwechsels	Gebäude ab Baujahr 1995 und mit dichter Fensterausführung ($n_{50} < 3$ (1/h))
Gebäudeluftwechsel n_{Geb} [1/h]	0,25
H_T [W/K]	122,1
H_V [W/K]	56,2
Gebäudeheizlast $\Phi_{\text{HL,Geb}}$ [kW]	6,42

Die Gebäudeheizlast beinhaltet weder die Aufheizleistung noch die für Warmwasserbereitstellung erforderliche Nennleistung.



Variantenvergleich

Tabellarischer Variantenvergleich

Bezeichnung	X EffH 40	Ausgangsfa II EffH 40 Plus	Ausgangsfa II EffH 55	Kopie von X EffH 40
Heizwärmebedarf [kWh/a]	9.902,6	8.505,7	11.681,9	8.529,3
Endenergiebedarf [kWh/a]	2.813,1	1.550,0	3.312,7	10.447,6
Primärenergiebedarf [kWh/a]	5.063,52	2.789,99	5.962,89	7.637,82
spez. Heizwärmebedarf [kWh/(m²a)]	35,6	30,5	42,0	30,6
spez. Endenergiebedarf [kWh/(m²a)]	10,1	5,6	11,9	37,5
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	18,19	10,02	21,42	27,43
Gebäudevolumen [m³]	870,1	870,1	870,1	870,1
Nutz- bzw. Nettogrundfläche [m²]	278,4	278,4	278,4	278,4
Thermische Hüllfläche [m²]	538,7	538,7	538,7	538,7
A/V-Verhältnis [1/m]	0,62	0,62	0,62	0,62
Randbedingungen Gebäude	Standard	Standard	Standard	Standard
Norm-Heizlast nach DIN 4108-6 [kW]	11,0	11,0	12,3	11,0
Anlagenaufwandszahl [-]	0,52	0,65	0,68	0,80
Amortisationszeit [a]	–	–	–	–
Annuität [€/a]	–	–	–	–
Interner Zinsfuß [%]	0,0	0,0	0,0	–
Zuschüsse [€]	0	0	0	–
Kredite [€]	0	0	0	–
Eigenkapital [€]	0	0	0	–
Investitionssumme [€]	0,0	0,0	0,0	–
spez. Energiekosten [€/m²a]	4,2	4,7	6,0	–
Energiekosten [€/a]	1.155,5	1.295,8	1.679,7	–
spez. Transmissionswärmeverlust HT' [W/(m²K)]	0,229	0,228	0,281	0,229
spez. Transmissionswärmeverlust HT' zulässig nach EnEV [W/(m²K)]	0,400	0,400	0,400	0,400
spez. Transmissionswärmeverlust HT' bzgl. EnEV-Sollwert [%]	57,3	57,0	70,3	57,3
spez. Transmissionswärmeverlust HT' (Referenzgebäude) [W/(m²K)]	0,421	0,421	0,421	0,421
spez. Transmissionswärmeverlust HT' bzgl. Referenzgebäude [%]	54,4	54,2	66,7	54,4
Primärenergiebedarf zulässig [kWh/a]	19.500,8	19.500,8	19.500,8	19.500,8
spez. Primärenergiebedarf zulässig [kWh/(m²a)]	70,04	70,04	70,04	70,04
Primärenergiebedarf unterschritten [%]	74,03	85,69	69,42	60,84

Bezeichnung	X EffH 40	Ausgangsfa II EffH 40 Plus	Ausgangsfa II EffH 55	Kopie von X EffH 40
erreichtes KfW-Niveau	KfW 40	KfW 40+	KfW 55	KfW 40+
CO ₂ -Emissionen [kg/a]	3.197,8	3.626,1	4.798,3	3.619,4
spez. CO ₂ -Emissionen [kg/(m ² a)]	11,5	13,0	17,2	13,0

Variantenvergleich: Endenergiebedarf nach Energieträgern

Energieträger	Ausgangsfall EffH 40 Plus	Ausgangsfall EffH 55	X EffH 40
Strom	15,62	20,67	13,78
Kraft-Wärmekopplung fossil	0,00	0,00	0,00

Energieträger	Kopie von X EffH 40
Strom	5,05
Kraft-Wärmekopplung fossil	36,46

Alle Werte sind in kWh/(m²a) angegeben.

Grafischer Variantenvergleich