

Auftrags – Nr. TM9392-21

Wärmeschutznachweis
nach GEG 2020

KFW-Effizienzhaus-55

**Bauvorhaben: Neubau eines Einfamilienhauses
Sperlingsweg 27, 22453 Hamburg**

Bauherr: Ingrid Lahrs Diaz
Frohmeistr. 70b, 22453 Hamburg

Planer: TEAM Massivhaus GmbH
Hollerstraße 128, 24782 Bündelsdorf

Sachbearbeiter: Anja Trautsch
e-mail: a.trautsch@ingbuero-matt.de

Unterlagen: Planungsunterlagen vom 25.01.2021
z. Zt. gültige DIN-Vorschriften

GEG- und BEG-Anforderungen

Bundesförderung für effiziente Gebäude - Wohngebäude - Neubau

Berechnungsverfahren und Randbedingungen GEG 2020 - DIN 4108-6/4701-10 - Wohngebäude
 Nutzung Einfamilienhaus

Beheiztes Gebäudevolumen V_e 596,7 m³
 Hüllfläche A 438,7 m²
 Gebäudenutzfläche A_N 190,9 m²
 Fensterfläche 35,7 m²
 Außentürfläche 6,4 m²

Bauart des Gebäudes nicht leichte Bauart
 Gebäudetyp freistehend

Effizienzhaus-Stufen

Ergebnis			Anforderungen WG			
			GEG		BEG-Effizienzhaus	
	Einheit	Ist-Wert	Neubau	REF (100%)	EH40 *	EH55 **
Primärenergiebedarf Q_p	kWh/m ² a	37,5	☑ 58,5	78,1	☐ 31,2	☑ 42,9
Transmissionswärmeverlust H_T	W/m ² K	0,248	☑ 0,385	0,385	☐ 0,212	☑ 0,270

* EH 40 wird ab dem 21.04.2022 nur noch mit Nachhaltigkeits-Klasse gefördert.

** EH 55 für Neubauten wird nur noch bis zum 31.01.2022 gefördert.

EE-Klasse

Bereitstellung durch erneuerbare Energien	Energie [kWh/a]	Deckungsgrad [%]
Solarthermie	1651	22,4

☐ Anforderung EE-Klasse nicht erfüllt (mindestens 55 %
 Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien).

Summe Deckungsgrad: 22,4%

Energie- und CO₂-Einsparung zum Neubauniveau

	Einheit	Neubau- Anforderungswert *	Ist-Wert	Einsparung	Einsparung in %
Endenergiebedarf	kWh/a	9801	6147	3655	37
Primärenergiebedarf	kWh/a	11179	7165	4014	36
Treibhausgasemissionen	kg/a	2534	1660	874	35

* Alle Werte beziehen sich auf den 0,75-fachen Wert für das Referenzgebäude nach GEG.

GEG 2020-Berechnungsnachweis für den Bauantrag

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt TM9392-21-Lahrs-Diaz
 Neubau eines Einfamilienhauses

 Sperlingsweg 27
 22453 Hamburg

Auftraggeber Frau Ingrid Lahrs Diaz

 Frohmeistr. 70 b
 22453 Hamburg

Aussteller Stefan Matt Ingenieur-GmbH

Zum Audorfer See 1
24782 Büdelsdorf

Telefon : 04331-33993-70

Telefax : 04331-33993-99

E-Mail :

31.03.2023

(Datum)



Stefan Matt Ingenieur-GmbH
Zum Audorfer See 1 - 24782 Büdelsdorf
T: 04331 - 33993-70 - F: 04331 - 33993-99



(Unterschrift)

1. Allgemeine Projektdaten

Projekt : TM9392-21-Lahrs-Diaz
Sperlingsweg 27
22453 Hamburg

Neubau eines Einfamilienhauses

Gebäudetyp : Wohngebäude
Innentemperatur : normale Innentemperatur
Anzahl Vollgeschosse : 1
Anzahl Wohneinheiten : 1

2. Berechnungsgrundlagen

Berechnungsverfahren : Jahres-Heizwärmebedarf des Gebäudes mittels Monatsbilanzierung
Jahres-Primärenergiebedarf mittels ausführlichem Berechnungsverfahren

Rechenprogramm : - Energieberater Professional 3D PLUS 11.9.3 - Hottgenroth Software AG -

Folgende Gesetze, Normen und Verordnungen wurden im Rechenprogramm berücksichtigt:

Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz – GEG)

DIN EN 832	Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Berechnung des Heizenergiebedarfs - Wohngebäude
DIN V 4108-6	Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 6 : Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs
DIN V 4701-10	Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen Teil 10 : Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung
DIN SPEC 4701-10/A1: 2012-07	Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen Teil 10 : Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung; Änderung A1
DIN EN ISO 13370	Wärmeübertragung über das Erdreich - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 6946	Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 10077-1	Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 1 : Vereinfachtes Verfahren
DIN V 4701-12	Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen im Bestand - Teil 12: Wärmeerzeuger und Trinkwassererwärmung
DIN 4108-2	Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
DIN 4108-3	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
DIN V 4108-4	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
DIN 4108-5	Wärmeschutz im Hochbau - Berechnungsverfahren
DIN 4108 Bbl 2	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele
DIN EN 12524	Baustoffe und -produkte - Wärme- und feuchteschutztechnische Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte

Angaben zum Energiebedarfsausweis nach GEG

3.1 Objektbeschreibung

Objekt

Gebäude / -teil
 Straße, Haus-Nr.
 PLZ, Ort
 Nutzungsart Wohngebäude

 Baujahr Jahr der baul. Änderung

Geometrische Angaben

Wärmeübertragende Umfassungsfläche A m²
 beheiztes Gebäudevolumen V_e m³
 Verhältnis A/V_e m⁻¹
 Bei Wohngebäuden:
 Gebäudenutzfläche A_N m²
 Wohnfläche (Angabe freiwillig) m²

Beheizung und Warmwasserbereitung

Art der Beheizung
 Art der Warmwasserbereitung
 Art der Nutzung erneuerbarer Energien Anteil am Heizwärmebedarf %

3.2 Energiebedarf

Jahres-Primärenergiebedarf

Zulässiger Höchstwert



Berechneter Wert

Endenergiebedarf nach eingesetzten Energieträgern

	Energieträger 1	Energieträger 2	Energieträger 3
	<input type="text" value="Erdgas E"/>	<input type="text" value="Hilfsenergie (Strom)"/>	<input type="text"/>
Jahres-Endenergiebedarf (absolut)	<input type="text" value="5570"/> kWh	<input type="text" value="576"/> kWh	<input type="text"/> kWh
Jahres-Endenergiebedarf bezogen auf			
die Gebäudenutzfläche A _N (für Wohngebäude)	<input type="text" value="29,17"/> kWh/m ²	<input type="text" value="3,02"/> kWh/m ²	<input type="text"/> kWh/m ²
die Wohnfläche (für Wohngebäude, die Angabe ist freigestellt)	<input type="text" value="-"/> kWh/m ²	<input type="text" value="-"/> kWh/m ²	<input type="text"/> kWh/m ²
das beheizte Gebäudevolumen (für Nicht-Wohngebäude)	<input type="text" value="9,34"/> kWh/m ³	<input type="text" value="0,97"/> kWh/m ³	<input type="text"/> kWh/m ³

Hinweis

Die angegebenen Werte des Jahres-Primärenergiebedarfs und des Endenergiebedarfs sind vornehmlich für die überschlägig vergleichende Beurteilung von Gebäuden und Gebäudeentwürfen vorgesehen. Sie wurden auf der Grundlage von Planungsunterlagen ermittelt. Sie erlauben nur bedingt Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch, weil der Berechnung dieser Werte auch normierte Randbedingungen etwa hinsichtlich des Klimas, der Heizdauer, der Innentemperatur, des Luftwechsels, der solaren und internen Wärmegevinne und des Warmwasserbedarfs zugrunde liegen. Die normierten Randbedingungen sind für die Anlagentechnik in DIN V 4701-10 : 2003-08 Nr. 5 und im Übrigen in DIN V 4108-6 : 2003-06 Anhang D festgelegt. Die Angaben beziehen sich auf Gebäude und sind nur bedingt auf einzelne Wohnungen oder Gebäudeteile übertragbar.

3.3 Weitere energiebezogene Merkmale

Transmissionswärmeverlust

Zulässiger Höchstwert

0,39 W/(m²K)



Berechneter Wert

0,25 W/(m²K)

Anlagentechnik

Anlagenaufwandszahl e_p 0,72

Berechnungsblätter sind beigelegt

Die Wärmeabgabe der Wärme- und Warmwasserverteilungsleitungen wurde nach GEG Anlage 8 begrenzt.

Berücksichtigung von Wärmebrücken

- pauschal mit 0,10 W/(m²K)
- pauschal mit 0,05 W/(m²K) bei Verwendung von Konstruktionen nach DIN 4108 Bbl. 2: Kategorie A + B
- pauschal mit 0,03 W/(m²K) bei Verwendung von Konstruktionen nach DIN 4108 Bbl. 2: Kategorie B
- pauschal mit 0,15 W/(m²K) bei überwiegender Innendämmung
- mit differenziertem Nachweis
 - Berechnungen sind beigelegt

Sommerlicher Wärmeschutz

- Nachweis nicht erforderlich
- Nachweis der Begrenzung des Sonneneintragskennwerts wurde geführt
 - Berechnungen sind beigelegt
- das Nichtwohngebäude ist mit Anlagen nach GEG Paragraph 14 ausgestattet. Die innere Kühllast wird minimiert.

Dichtheit und Lüftung

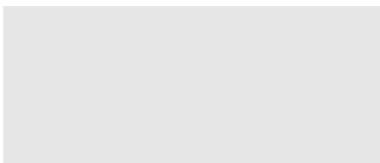
- ohne Nachweis
- mit Nachweis nach GEG Paragraph 26
 - Messprotokoll ist beigelegt

Mindestluftwechsel erfolgt durch

- Fensterlüftung
- mechanische Lüftung
- Freie Lüftung

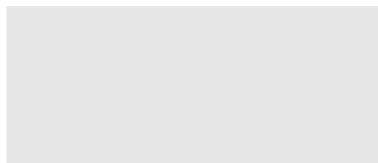
Einzelnachweise, Ausnahmen und Befreiungen

Einzelnachweis nach GEG wurde geführt für



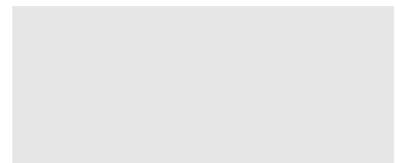
Nachweise sind beigelegt

eine Ausnahme nach GEG wurde zugelassen. Sie betrifft



Bescheide sind beigelegt

eine Befreiung nach GEG wurde erteilt. Sie umfasst



Verantwortlich für die Angaben

Name, Funktion / Firma, Anschrift

Stefan Matt Ingenieur-GmbH

Zum Audorfer See 1
24782 Bündelsdorf

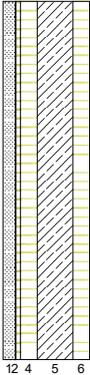
ggf. Stempel / Firmenzeichen

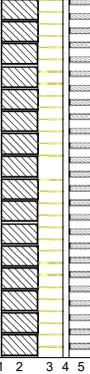


Datum, Unterschrift

ggf. Unterschrift Entwurfsverfasser

4. U - Wert - Ermittlung

Bauteil:	Sohle					Fläche : 105,40 m ²
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Zement-Estrich <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 1.4.1)</small>	6,00	1,400	2000,0	0,04
	2	Trennfolie <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	0,05	0,300	100,0	0,00
	3	Tackermatte WLG 040 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	2,00	0,040	115,0	0,50
	4	Fußbodendämmung WLG 035 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	8,00	0,035	30,0	2,29
	5	Stahlbetonsohle <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	17,00	2,100	2400,0	0,08
	6	Untersohlendämmung <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	8,00	0,036	30,0	2,22
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{zul.} = 0,90		R = 5,13	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,17
105,40 m ²	24,0 %	535,2 kg/m ²	19,87 W/K	19,0 %	10cm-Regel : 3516 Wh/K 3cm-Regel : 1757 Wh/K	R _{se} = 0,00
						U - Wert 0,19 W/m²K

Bauteil:	AW-EG-1 AW-EG-2 AW-EG-3 AW-EG-4 AW-OG-1 AW-OG-2 AW-OG-3 AW-OG-4					Fläche / Ausrichtung :	18,82 m ² SW 14,51 m ² NO 31,73 m ² NW 27,91 m ² SO 17,95 m ² SW 11,72 m ² NO 27,10 m ² NW 27,41 m ² SO
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W	
	1	Gipsinnenputz <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	1,00	0,510	1200,0	0,02	
	2	Porenbeton Planblock PP2/0,40-0,10 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	17,50	0,100	400,0	1,75	
	3	Mineralfaserdämmung (WLG 035) <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	12,00	0,035	260,0	3,43	
	4	Luftschicht; Fingerspalt <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	3,00		1,0	0,18	
	5	Verblendmauerwerk <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	11,50	0,680	1600,0	0,17	
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{zul.} = 1,20		R = 5,55	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13	
177,16 m ²	40,4 %	297,2 kg/m ²	30,99 W/K	29,6 %	10cm-Regel : 2362 Wh/K 3cm-Regel : 984 Wh/K	R _{se} = 0,04	
						U - Wert 0,17 W/m²K	

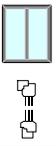
4. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

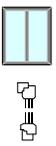
Bauteil:		Dachschräge 1 Dachschräge 2 Dachschräge 3 Dachschräge 4				Fläche / Ausrichtung :		13,50 m ² SW 13,50 m ² NO 21,30 m ² NW 21,30 m ² SO	
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
					cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W	
	1	Gipskartonplatten (DIN 18180) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 3.5.1)</small>			1,25	0,250	900,0	0,05	
	2	Holz-Lattung <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small> ruhende Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>			4,00	0,130	500,0	0,31 1,0	
	3	Dampfbremse <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>			0,05	0,230	100,0	0,00	
	4	Holz-Sparren <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small> Mineralfaserdämmung (WLG 035) <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>			24,00	0,130 0,035	500,0 260,0	1,85 6,86	
	Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze)							R _{s,A} = 2,21 R _{s,B} = 2,06 R _{s,C} = 7,22 R _{s,D} = 7,07	
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!							R_{m,zul.} = 1,0	R_m = 5,68
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,10 R _{se} = 0,04		
	69,60 m ²	15,9 %	81,5 kg/m ²	11,96 W/K	11,4 %	10cm-Regel : 354 Wh/K 3cm-Regel : 245 Wh/K	U - Wert 0,17 W/m²K		

Bauteil:		Oberste Geschossdecke				Fläche :		44,50 m ²	
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
					cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W	
	1	Gipskartonplatten (DIN 18180) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 3.5.1)</small>			1,25	0,250	900,0	0,05	
	2	Holz-Lattung <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small> ruhende Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>			4,00	0,130	500,0	0,31 1,0	
	3	Dampfbremse <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>			0,05	0,230	100,0	0,00	
	4	Holz-Sparren <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small> Mineralfaserdämmung (WLG 035) <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>			24,00	0,130 0,035	500,0 260,0	1,85 6,86	
	Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze)							R _{s,A} = 2,21 R _{s,B} = 2,06 R _{s,C} = 7,22 R _{s,D} = 7,07	
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!							R_{m,zul.} = 1,0	R_m = 5,69
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,10 R _{se} = 0,10		
	44,50 m ²	10,1 %	81,5 kg/m ²	7,55 W/K	7,2 %	10cm-Regel : 226 Wh/K 3cm-Regel : 157 Wh/K	U - Wert 0,17 W/m²K		

Fenster:		Küche		Anzahl / Ausrichtung :		1 SW
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung		A _g = 0,88 m ²	U _g = 0,70 W/m ² K	
	Rahmen:			A _f = 0,56 m ²	U _f = 1,20 W/m ² K	
	Randverbund:	Aluminium		l _g = 3,75 m	ψ _g = 0,07 W/m K	
					Fläche A_w = 1,43 m²	U-Wert U_w = 1,08 W/m²K

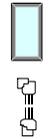
4. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Fenster:	Wohnen/Essen		Anzahl / Ausrichtung :		1 NO
	Wohnen/Essen				1 SO
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 3,47 \text{ m}^2$	$U_g = 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Rahmen:		$A_f = 1,36 \text{ m}^2$	$U_f = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 11,82 \text{ m}$	$\psi_g = 0,07 \text{ W/m K}$	
				Fläche $A_w = 4,83 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,01 \text{ W/m}^2\text{K}$

Fenster:	Wohnen/Essen		Anzahl / Ausrichtung :		1 NO
	Wohnen/Essen				1 SO
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 3,47 \text{ m}^2$	$U_g = 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Rahmen:		$A_f = 1,36 \text{ m}^2$	$U_f = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 11,82 \text{ m}$	$\psi_g = 0,07 \text{ W/m K}$	
				Fläche $A_w = 4,83 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,01 \text{ W/m}^2\text{K}$

Fenster:	WC		Anzahl / Ausrichtung :		1 NW
	WC				
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 0,63 \text{ m}^2$	$U_g = 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Rahmen:		$A_f = 0,49 \text{ m}^2$	$U_f = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 3,25 \text{ m}$	$\psi_g = 0,07 \text{ W/m K}$	
				Fläche $A_w = 1,12 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,12 \text{ W/m}^2\text{K}$

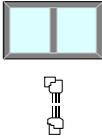
Fenster:	Küche		Anzahl / Ausrichtung :		1 SO
	Küche				
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 1,62 \text{ m}^2$	$U_g = 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Rahmen:		$A_f = 0,91 \text{ m}^2$	$U_f = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 7,24 \text{ m}$	$\psi_g = 0,07 \text{ W/m K}$	
				Fläche $A_w = 2,53 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,08 \text{ W/m}^2\text{K}$

Fenster:	Schlafen 2		Anzahl / Ausrichtung :		1 SW
	Schlafen 2				
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 1,66 \text{ m}^2$	$U_g = 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Rahmen:		$A_f = 0,79 \text{ m}^2$	$U_f = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 5,55 \text{ m}$	$\psi_g = 0,07 \text{ W/m K}$	
				Fläche $A_w = 2,45 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,02 \text{ W/m}^2\text{K}$

Fenster:	Schlafen		Anzahl / Ausrichtung :		1 NO
	Schlafen				1 NO
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 3,08 \text{ m}^2$	$U_g = 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Rahmen:		$A_f = 1,26 \text{ m}^2$	$U_f = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 10,84 \text{ m}$	$\psi_g = 0,07 \text{ W/m K}$	
				Fläche $A_w = 4,34 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,02 \text{ W/m}^2\text{K}$

Fenster:	Bad		Anzahl / Ausrichtung :		1 NW
	Bad				1 NW
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 0,80 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Rahmen:		$A_f = 0,53 \text{ m}^2$	$U_f = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 3,57 \text{ m}$	$\psi_g = 0,07 \text{ W/m K}$	
				Fläche $A_w = 1,33 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,03 \text{ W/m}^2\text{K}$

4. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Fenster:	Gast		Anzahl / Ausrichtung : 1 SO	
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 1,47 \text{ m}^2$	$U_g = 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:		$A_r = 0,88 \text{ m}^2$	$U_r = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 6,88 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,07 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 2,35 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,09 \text{ W/m}^2\text{K}$

5. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

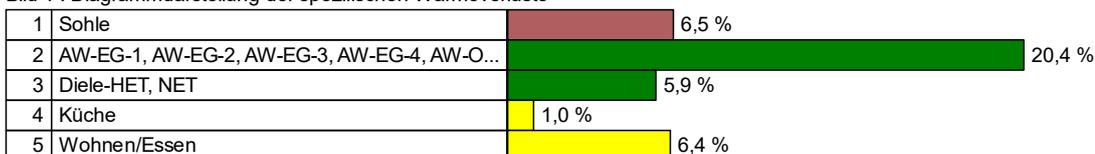
Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m ²	U _f -Wert W/(m ² K)	Faktor F _x	F _x * U * A	
						W/K	%
1	Sohle	0,0°	105,40	0,189	0,50	9,94	6,5
2	AW-EG-1	SW 90,0°	18,82	0,175	1,00	3,29	2,2
3	Diele-HET	SW 90,0°	3,93	1,400	1,00	5,51	3,6
4	Küche	SW 90,0°	1,43	1,078	1,00	1,54	1,0
5	AW-EG-2	NO 90,0°	14,51	0,175	1,00	2,54	1,7
6	Wohnen/Essen	NO 90,0°	4,83	1,012	1,00	4,89	3,2
7	Wohnen/Essen	NO 90,0°	4,83	1,012	1,00	4,89	3,2
8	AW-EG-3	NW 90,0°	31,73	0,175	1,00	5,55	3,6
9	WC	NW 90,0°	1,12	1,124	1,00	1,25	0,8
10	NET	NW 90,0°	2,43	1,400	1,00	3,40	2,2
11	AW-EG-4	SO 90,0°	27,91	0,175	1,00	4,88	3,2
12	Küche	SO 90,0°	2,53	1,080	1,00	2,74	1,8
13	Wohnen/Essen	SO 90,0°	4,83	1,012	1,00	4,89	3,2
14	AW-OG-1	SW 90,0°	17,95	0,175	1,00	3,14	2,1
15	Schlafen 2	SW 90,0°	2,45	1,019	1,00	2,50	1,6
16	AW-OG-2	NO 90,0°	11,72	0,175	1,00	2,05	1,3
17	Schlafen	NO 90,0°	4,34	1,020	1,00	4,43	2,9
18	Schlafen	NO 90,0°	4,34	1,020	1,00	4,43	2,9
19	AW-OG-3	NW 90,0°	27,10	0,175	1,00	4,74	3,1
20	Bad	NW 90,0°	1,33	1,028	1,00	1,37	0,9
21	Bad	NW 90,0°	1,33	1,028	1,00	1,37	0,9
22	AW-OG-4	SO 90,0°	27,41	0,175	1,00	4,79	3,2
23	Gast	SO 90,0°	2,35	1,091	1,00	2,57	1,7
24	Dachschräge 1	SW 16,0°	13,50	0,172	1,00	2,32	1,5
25	Dachschräge 2	NO 16,0°	13,50	0,172	1,00	2,32	1,5
26	Dachschräge 3	NW 16,0°	21,30	0,172	1,00	3,66	2,4
27	Dachschräge 4	SO 16,0°	21,30	0,172	1,00	3,66	2,4
28	Oberste Geschossdecke	0,0°	44,50	0,170	0,80	6,04	4,0
$\Sigma A =$			438,74	$\Sigma(F_x * U * A) =$		104,69	

Wärmebrückenzuschlag ΔU (Absolutwerteingabe mit separatem Nachweis)

$\Delta U_{WB} = 4,25 \text{ W/K}$

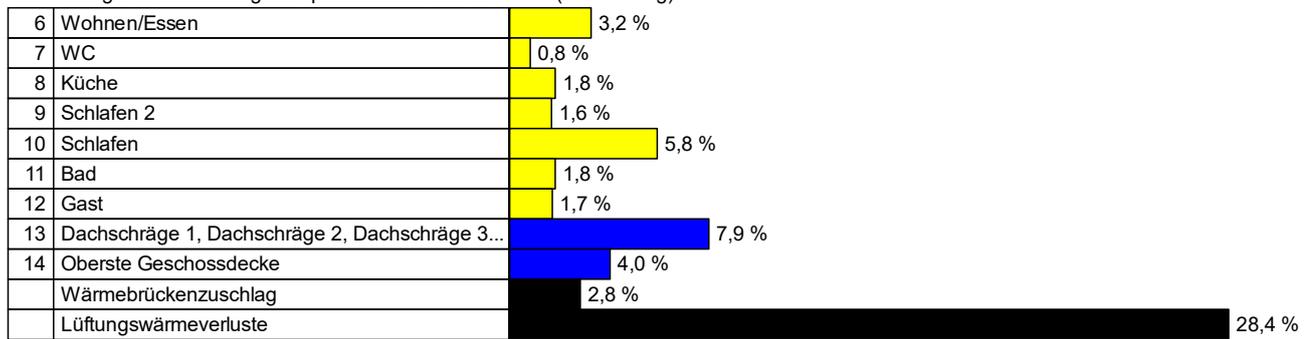
2,8 %

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste (Fortsetzung)



5.2 Lüftungsverluste

Lüftungswärmeverluste	$n = 0,28 \text{ h}^{-1}$	43,17 W/K	28,4 %
------------------------------	---------------------------	------------------	--------

5.3 Daten transparenter Bauteile

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Fläche brutto m ²	Faktor Rahmen- anteil	Faktor Ver- schattung	Faktor Sonnen- schutz	Faktor Nichtsenk- rechter Strahlungs- einfall	Gesamt- energie- durchlass- grad	effektive Kollektor- fläche m ²
1	Küche	SW 90,0°	1,43	0,61	0,90	1,00	0,9	0,50	0,35
2	Wohnen/Essen	NO 90,0°	4,83	0,72	0,90	1,00	0,9	0,50	1,41
3	Wohnen/Essen	NO 90,0°	4,83	0,72	0,90	1,00	0,9	0,50	1,41
4	WC	NW 90,0°	1,12	0,56	0,90	1,00	0,9	0,50	0,25
5	Küche	SO 90,0°	2,53	0,64	0,90	1,00	0,9	0,50	0,66
6	Wohnen/Essen	SO 90,0°	4,83	0,72	0,90	1,00	0,9	0,50	1,41
7	Schlafen 2	SW 90,0°	2,45	0,68	0,90	1,00	0,9	0,50	0,67
8	Schlafen	NO 90,0°	4,34	0,71	0,90	1,00	0,9	0,50	1,25
9	Schlafen	NO 90,0°	4,34	0,71	0,90	1,00	0,9	0,50	1,25
10	Bad	NW 90,0°	1,33	0,60	0,90	1,00	0,9	0,50	0,32
11	Bad	NW 90,0°	1,33	0,60	0,90	1,00	0,9	0,50	0,32
12	Gast	SO 90,0°	2,35	0,63	0,90	1,00	0,9	0,50	0,60

5.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmissionswärmeverluste												
Transmissionsverluste	1402	1203	1114	739	382	173	0	31	354	740	1123	1410
Wärmebrückenverluste	57	49	45	30	15	7	0	1	14	30	46	57
Summe	1459	1252	1159	769	397	180	0	32	369	770	1169	1467

5.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

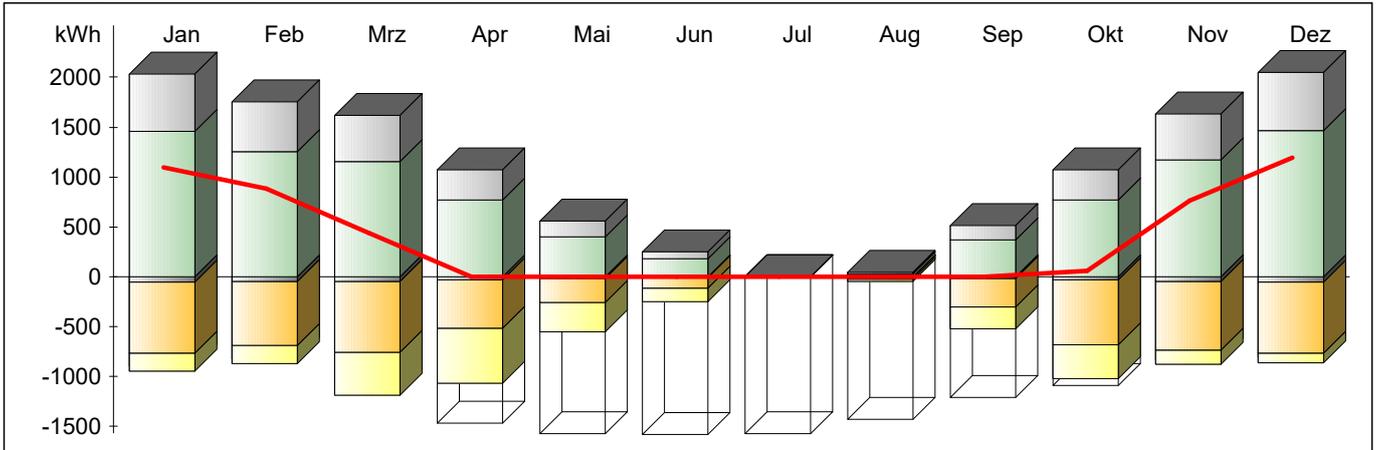
Wärmeverluste in kWh/Monat (Fortsetzung)												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Lüftungswärmeverluste												
Lüftungsverluste	578	496	459	305	157	71	0	13	146	305	463	581
reduzierte Wärmeverluste durch Nachtabstaltung, -senkung												
reduzierte Wärmeverluste	-53	-45	-42	-28	-14	-7	0	-1	-13	-28	-42	-53
Gesamtwärmeverluste												
Gesamtwärmeverluste	1984	1703	1576	1046	540	245	0	44	501	1047	1590	1995

Wärmegewinne in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Interne Wärmegewinne												
Interne Wärmegewinne	710	642	710	687	710	687	710	710	687	710	687	710
Solare Wärmegewinne												
Fenster SW 90°	11	9	22	35	36	34	32	32	28	21	8	6
Fenster NO 90°	12	18	43	88	109	118	117	85	53	30	13	7
Fenster NO 90°	12	18	43	88	109	118	117	85	53	30	13	7
Fenster NW 90°	2	3	7	14	18	20	18	14	9	5	2	1
Fenster SO 90°	24	19	44	74	70	69	64	63	52	44	15	11
Fenster SO 90°	52	40	94	158	150	148	138	136	112	95	32	24
Fenster SW 90°	20	16	42	66	69	65	60	62	52	40	15	11
Fenster NO 90°	10	16	38	78	96	104	104	75	47	27	12	6
Fenster NO 90°	10	16	38	78	96	104	104	75	47	27	12	6
Fenster NW 90°	3	4	9	18	23	25	23	18	12	7	3	2
Fenster NW 90°	3	4	9	18	23	25	23	18	12	7	3	2
Fenster SO 90°	22	17	40	67	64	63	59	58	48	40	14	10
Solare Wärmegewinne	180	179	429	782	863	893	859	721	524	375	142	95
Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat												
Gesamtwärmegewinne	891	820	1139	1470	1573	1580	1569	1431	1212	1085	830	805

Heizwärmebedarf in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ausnutzungsgrad Gewinne	1,000	1,000	0,996	0,709	0,343	0,155	0,000	0,031	0,414	0,912	1,000	1,000
Heizwärmebedarf	1094	883	442	3	0	0	0	0	0	58	760	1190
Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage												
Heizgrenztemperatur	11,68	11,54	9,64	6,52	6,08	5,58	6,11	7,24	8,71	10,09	11,96	12,39
Mittl. Außentemperatur:	1,00	1,90	4,70	9,20	14,10	16,70	19,00	18,60	14,30	9,50	4,10	0,90
Heiztage	31,0	28,0	31,0	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,8	30,0	31,0

5.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

Jahres-Heizwärmebedarf = 4.429 kWh/a

**flächenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 23,20 kWh/(m²a)**

**volumenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 7,42 kWh/(m³a)**

Zahl der Heiztage = 172,9 d/a

Heizgradtagzahl = 2.698 Kd/a

- Heizwärmebedarf
- Lüftungswärmeverluste
- Transmissionswärmeverluste
- Reduzierung der Wärmeverluste (Heizungsunterbrechung, etc.)
- nutzbare interne Wärmegewinne
- nutzbare solare Wärmegewinne
- nicht nutzbare Wärmegewinne

6. Anlagenbewertung nach DIN 4701-10

6.1 Anlagenbeschreibung

Heizung:

Erzeugung	Zentrale Wärmeerzeugung Brennwert-Kessel - 14 kW, Erdgas E Kessel-Wirkungsgrad bei Vollast: 97,5 % JUNKERS - Cerapur ZSB 14
Verteilung	Auslegungstemperaturen 55/45°C Dämmung der Leitungen: nach EnEV optimierter Betrieb (optimale Heizkurve, hydraul. Abgleich) Umwälzpumpe leistungsgeregelt
Übergabe	Flächenheizung (z.B. Fußbodenheizung) Einzelraumregelung mit Zweipunktregler 0.5 K Schaltdifferenz
Lüftungsanlage	zentrale Lüftungsanlage mit Abluft/Zuluft-Wärmeübertrager (Wärmerückgewinnung) Wärmebereitstellungsgrad 80 %

Warmwasser:

Erzeugung	Wohnungszentrale Warmwasserbereitung, 2 Wärmeerzeuger Wärmeerzeuger 1 - 59% Deckungsanteil Solaranlage - Sonnen-Energie JUNKERS - FKC-2S Wärmeerzeuger 2 - 41% Deckungsanteil Warmwassererzeugung über die Heizungsanlage
Speicherung	bivalenter Solarspeicher - 290 Liter, Dämmung nach EnEV JUNKERS - Storacell SK 300-5 F solar
Verteilung	Dämmung der Leitungen: nach EnEV

6.2 Ergebnisse

Gebäude/ -teil: Einfamilienhaus
 Straße, Hausnummer: Sperlingsweg 27
 PLZ, Ort: 22453 Hamburg

Eingaben: $A_N = 190,9 \text{ m}^2$ $t_{HP} = 185 \text{ Tage}$

	TRINKWASSER- ERWÄRMUNG	HEIZUNG	LÜFTUNG
absoluter Bedarf	$Q_{tw} = 2387 \text{ kWh/a}$	$Q_h = 7624 \text{ kWh/a}$	
bezogener Bedarf	$q_{tw} = 12,50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_h = 39,93 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	

Ergebnisse:

Deckung von q_h	$q_{h,TW} = 1,02 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,H} = 21,30 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,L} = 17,61 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Σ WÄRME	$Q_{TW,E} = 1312 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,E} = 4259 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,E} = 0 \text{ kWh/a}$
Σ HILFS-ENERGIE	75 kWh/a	94 kWh/a	407 kWh/a
Σ PRIMÄR-ENERGIE	$Q_{TW,P} = 1578 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,P} = 4854 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,P} = 732 \text{ kWh/a}$

ENDENERGIE	$Q_E = 5570 \text{ kWh/a}$	Σ WÄRME
	576 kWh/a	Σ HILFSENERGIE
PRIMÄRENERGIE	$Q_P = 7165 \text{ kWh/a}$	Σ PRIMÄRENERGIE
	$q_P = 37,52 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	
ANLAGEN-AUFWANDSZAHL	$e_P = 0,72 \text{ [-]}$	
ENDENERGIE	nach eingesetzten Energieträgern	
	$Q_{E,1} = 5570 \text{ kWh/a}$	Σ Erdgas E

6.3 Detailbeschreibung

Berechnungsverfahren:

Die Berechnung des Primärenergiebedarfs q_p und der Anlagenaufwandszahl e_p erfolgt nach dem Berechnungsverfahren der DIN 4701-10 : 2003-08. Soweit nicht anders angegeben werden hierbei die von der DIN 4701-10 vorgegebenen Standardwerte für die Berechnungsparameter verwendet. Diese werden nach Abschnitt 5 unter den dort angegebenen Randbedingungen berechnet.

Nutzfläche des Gebäudes : 190,9 m²

Heizung und Lüftung:

Das Gebäude enthält **einen** Heizungsbereich

Heizungs-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : Heizkreis 1

Nutzfläche : 190,9 m²

Bereich **mit** Lüftungsanlage

Der Bereich enthält **einen** Zentralheizungs-Verteilstrang

Zentralheizungs-Verteilstrang Nr. 1

max. Vor-/Rücklauftemperatur : 55 / 45 °C

Innenverteilung (Strangleitungen an den Innenwänden)

Verteil-Leitungen innerhalb der thermischen Hülle

leistungsgeregelte Umwälzpumpe

Übergabe-Komponente : Flächenheizung (z.B. Fußbodenheizung)

Regelung : Einzelraumregelung mit Zweipunktregler 0.5 K Schaltdifferenz

Abweichend von den Standardwerten aus DIN 4701-10 wurden folgende Werte vorgegeben :

* Nenn-Leistungsaufnahme der Umwälzpumpe: 21,0 W

Der Bereich enthält **keinen** dezentralen Wärmeerzeuger

Zentralheizungs-Gruppe des Bereiches:

Die Gruppe enthält **keinen** Pufferspeicher.

Wärmeerzeuger Nr. 1 :

Hersteller : JUNKERS

Bezeichnung : Cerapur ZSB 14

Wärmeerzeuger-Typ : Brennwert-Kessel

Brennstoff : Erdgas E

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

Achtung: Nach DIN 4701-10, Kapitel 5.3.4.2.1 ist die Aufstellung innerhalb der ...

... therm. Hülle nur zulässig für Kessel, die raumluftunabhängig betrieben werden !

Abweichend von den Standardwerten aus DIN 4701-10 wurden folgende Werte vorgegeben :

* Kessel-Nennwärmeleistung : 14,4 kW

* 30%- Teillast-Wirkungsgrad : 108,0 %

* Bereitschaftswärmeverlust bei 70°C : 0,63 %

Lüftungsanlage des Bereiches:

Der belüftete Flächenanteil des Bereichs beträgt 100,0 % der Bereichsfläche

Art : zentrale Lüftungsanlage

belüftete Nutzfläche : 190,9 m²

Luftauslässe überwiegend im Innenwandbereich

ohne Einzelraumregelung, mit zentraler Vorregelung

Verteilleitungen innerhalb therm. Hülle, Standardlängen

Wechselstrom-Ventilatoren (AC)

Die Lüftungsanlage enthält einen Abluft-/Zuluft-Wärmeübertrager.

Wärmeübertrager:

Wärmebereitstellungsgrad : 80,0 %

Frostschutz: intermittierender Frostschutzbetrieb

Trinkwarmwasser :

Das Gebäude enthält **einen** Trinkwasserbereich

Trinkwasser-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : Warmwasserkreis 1

Nutzfläche : 190,9 m²

Die Versorgung des Bereiches erfolgt wohnungszentral

Übergabe in aneinander grenzende Räume mit gemeinsamer Installationswand.

Der Bereich enthält 1 unterschiedliche Wohnungs-Typen

6.3 Detailbeschreibung (Fortsetzung)

Wohnungstyp Nr. 1 :

Anteil aller Wohnungen des Typs 1 an der Nutzfläche des Bereichs : 100,0 %

Nutzfläche je Wohnung: 190,9 m²

wohnungszentraler Strang :

Übergabe in angrenzende Räume mit gemeinsamer Installationswand

Warmwasser-Bereiter :

Art : bivalenter Solarspeicher

Hersteller : JUNKERS

Bezeichnung : Storacell SK 300-5 F solar

Abweichend von den Standardwerten aus DIN 4701-10 wurden folgende Werte vorgegeben :

* Bereitschaftsvolumen : 1 x 125 L

* solares Speichervolumen : 1 x 165 L

* Bereitschafts-Wärmeaufwand : 0,86 kWh/d (nur für das Bereitschaftsvolumen)

Die Beheizung des Speichers erfolgt durch eine Solaranlage und ...

... einen Spitzenlast-Wärmeerzeuger.

Wärmeerzeuger Nr. 1 (Solaranlage, ganzjährig) :

Hersteller : JUNKERS

Bezeichnung : FK-C-2S

Wärmeerzeuger-Typ : Solaranlage

Es werden 2 gleiche Wärmeerzeuger des Typs parallel betrieben!

Kollektortyp : Flachkollektor

Ausrichtung : -23 °

Neigung : 16 °

Abweichend von den Standardwerten aus DIN 4701-10 wurden folgende Werte vorgegeben :

* Kollektor-Fläche : 2,3 m²

* Konversionsfaktor : 0,776 -

* Wärmedurchgangskoeffizient k1 : 3,22 W/(m².K)

* Wärmedurchgangskoeffizient k2 : 0,0150 W/(m².K²)

* Einstrahlwinkel-Korrekturfaktor bei 50° : 0,92 -

* effektive Wärmekapazität : 3,75 kJ/(m².K)

Wärmeerzeuger Nr. 2 (Spitzenlast, ganzjährig) :

Hersteller : JUNKERS

Bezeichnung : Cerapur ZSB 14

Wärmeerzeuger-Typ : Brennwert-Kessel

Brennstoff : Erdgas E

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

Achtung: Nach DIN 4701-10, Kapitel 5.3.4.2.1 ist die Aufstellung innerhalb der ...

... therm. Hülle nur zulässig für Kessel, die raumluftunabhängig betrieben werden !

Kombibetrieb (Warmwasser + Heizung)

Abweichend von den Standardwerten aus DIN 4701-10 wurden folgende Werte vorgegeben :

* Kessel-Nennwärmeleistung : 14,4 kW

* Wirkungsgrad bei Nennleistung : 97,5 %

* Bereitschaftswärmeverlust bei 70°C : 0,63 %

6.4 Ergebnisse Heizung

**Bereich 1 - zentral -
Heiz-Strang: Heizkreis 1**

WÄRME (WE)				
	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension		
q_h	Heizwärmebedarf	kWh/m²a		39,93
q_{h,TW}	aus Berechnungsblatt Trinkwasser	kWh/m²a	-	1,02
q_{h,L}	aus Berechnungsblatt Lüftung	kWh/m²a		17,61
q_{c,e}	Verluste Übergabe	kWh/m²a		1,10
q_d	Verluste Verteilung	kWh/m²a	+	1,51
q_s	Verluste Speicherung	kWh/m²a		-
Σ	(q _h - q _{h,TW} - q _{h,L} + q _{ce} + q _d + q _s)	kWh/m²a		23,91

Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
---------------	---------------	---------------

α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %
e_g	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	0,93

q_E	Σq x (e _{g,i} x α _{g,i})	kWh/m²a	22,30
f_p	Primärenergiefaktor	-	1,10
q_p	Σq _{E,i} x f _{p,i}	kWh/m²a	24,53

Q_h	7624	kWh/a	Wärmebedarf
A_N	190,9	m²	Fläche
q_h	39,93	kWh/m²a	Q _h / A _N

22,30 kWh/m²a Endenergie

24,53 kWh/m²a Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)				
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension		
q_{ce,HE}	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m²a	+	-
q_{d,HE}	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m²a		0,38
q_{s,HE}	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m²a		-

Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
---------------	---------------	---------------

α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %
q_{g,HE}	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m²a	0,12
α x q_{g,HE}		kWh/m²a	0,12

Σq_{HE,E}	(q _{ce,HE} + q _{d,HE} + q _{s,HE} + Σαq _{g,HE})	kWh/m²a	0,49
f_p	Primärenergiefaktor	-	1,80
q_{HE,p}	Σq _{HE,E} x f _p	kWh/m²a	0,89

0,49 kWh/m²a Endenergie

0,89 kWh/m²a Primärenergie

Q_{H,E} Σq_E x A_N
 Σq_{HE,E} x A_N

Q_{H,P} (Σq_p + Σq_{HE,p}) x A_N

WÄRME	4259	kWh/a
HILFS-ENERGIE	94	kWh/a
	4854	kWh/a

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE

6.5 Ergebnisse Lüftung

Lüftungs-Strang: **Heizungs-Bereich 1 zentrale Lüftungsanlage**

$A_N =$	190,9	m²	aus DIN V 4108-6
$F_{GT} =$	64,8	KKh/a	Tabelle 5.2 oder DIN 4108-6
$n_A =$	0,40	1/h	
$f_g =$	1	[-]	Tabelle 5.2 - 3

WÄRME (WE)										
Rechenvorschrift / Quelle		Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeugung Erzeuger L/L-WP		Erzeuger Heizregister				
$q_{L,g}$		kWh/m ² a	17,61	+	-	+	-	-	-	= 17,61
$e_{L,g}$		kWh/m ² a	-		-		-			
							$q_{L,d}$ 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
$Q_{L,g,E}$	$q_{L,g,i} \times e_{L,g,i}$	kWh/m ² a			-	+				- kWh/m ² Endenergie
f_p	Tabelle C.4-1	-			-	-				
$Q_{L,P}$	$q_{L,g,E,i} \times f_{P,i}$	kWh/m ² a			-	+				- kWh/m ² Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)										
Rechenvorschrift / Quelle		Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeugung Erzeuger L/L - WP		Erzeuger Heizregister				
$q_{L,g,HE}$		kWh/m ² a	-	+	-	+	-			
$q_{L,ce,HE}$		kWh/m ² a			-					
$q_{L,d,HE}$		kWh/m ² a			2,13					
$Q_{L,HE,E}$	$\sum q_{L,g,HE,i} + q_{L,ce,HE} + q_{L,d,HE}$	kWh/m ² a			2,13					2,13 kWh/m² Endenergie
f_p	Tabelle C.4-1	-			1,80					
$Q_{L,HE,P}$	$\sum q_{L,HE,E} \times f_p$	kWh/m ² a			3,84					3,84 kWh/m² Primärenergie

$Q_{L,E}$	$\sum q_{L,E} \times A_N$	WÄRME	0 kWh/a	ENDENERGIE
	$\sum q_{L,HE,E} \times A_N$	HILFSENERGIE	407 kWh/a	

$Q_{L,P}$	$(\sum q_{L,P} + \sum q_{L,HE,P}) \times A_N$		732 kWh/a	PRIMÄRENERGIE
-----------	---	--	------------------	---------------

6.6 Ergebnisse Trinkwassererwärmung

**Bereich 1 - wohnungszentral -
TW-Strang: Warmwasserkreis 1**

WÄRME (WE)					
Rechenvorschrift/Quelle		Dimension			
q_{TW}	Trinkwasser-Wärmebedarf	kWh/m ² a	+	12,50	
q_{TW,ce}	Verluste Übergabe	kWh/m ² a		-	
q_{TW,d}	Verluste Verteilung	kWh/m ² a		1,01	
q_{TW,s}	Verluste Speicherung	kWh/m ² a		1,26	
Σ	(q _{tw} + q _{TW,ce} + q _{TW,d} + q _{TW,s})	kWh/m ² a		14,77	
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
α_{TW,g}	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	58,54 %	41,46 %	
e_{TW,g}	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	-	1,12	
q_{TW,E}	Σ q _{TW} × (e _{TW,g,i} × α _{TW,g,i})	kWh/m ² a	-	6,87	
f_{PE,i}	Primärenergiefaktor	-	-	1,10	
q_{TW,P}	Σ q _{TW,E,i} × f _{p,i}	kWh/m ² a	-	7,56	

Q_{TW}	2387	kWh/a	Wärmebedarf
A_N	190,9	m ²	Fläche
q_{TW}	12,50	kWh/m ² a	Q _{TW} / A _N

Heizwärmegutschriften

q_{h,TW,d}	0,45	kWh/m ² a	Verteilung
q_{h,TW,s}	0,57	kWh/m ² a	Speicherung
q_{h,TW}	1,02	kWh/m ² a	Σ q _{h,TW,d} + q _{h,TW,s}

6,87 kWh/m²a Endenergie

7,56 kWh/m²a Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)					
(Strom) Rechenvorschrift / Quelle		Dimension			
q_{TW,ce,HE}	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m ² a	+	-	
q_{TW,d,HE}	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m ² a		-	
q_{TW,s,HE}	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m ² a		0,02	
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
α_{TW,g}	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	58,54 %	41,46 %	
q_{TW,g,HE}	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m ² a	0,62	0,03	
α × q_{g,HE}		kWh/m ² a	0,36	0,01	
Σ q_{TW,HE,E}	(q _{TW,ce,HE} +q _{TW,s,HE} +q _{TW,d,HE} +Σ α q _{g,HE})	kWh/m ² a	0,39		
f_p	Primärenergiefaktor	-	1,80		
q_{TW,HE,P}	Σ q _{TW,HE,E} × f _p	kWh/m ² a	0,71		

0,39 kWh/m²a Endenergie

0,71 kWh/m²a Primärenergie

Q_{TW,E}	Σ q _{TW,E} × A _N	WÄRME	1312	kWh/a	ENDENERGIE
	Σ q _{TW,HE,E} × A _N	HILFS-ENERGIE	75	kWh/a	
Q_{TW,P}	(Σ q _{TW,P} + Σ q _{TW,HE,P}) × A _N		1578	kWh/a	PRIMÄRENERGIE

Sommerlicher Wärmeschutznachweis

nach DIN 4108-2: 2013-02 Abschnitt 8

Gebäude: Sperlingsweg 27
22453 Hamburg

Auftraggeber: Frau
Ingrid Lahrs Diaz
Frohmeistr. 70 b
22453 Hamburg

Variante: Neubau eines Einfamilienhauses
Erstellt von: Stefan Matt Ingenieur-GmbH
Zum Audorfer See 1
24782 Büdelsdorf
Tel.: 04331-33993-70
Fax: 04331-33993-99

Erstellt am: 03.02.2021
Geändert am: 31.03.2023

1. Nachweis für Raum "Schlafen 2"

Erfassungsdaten

Raum : Schlafen 2
 Grundfläche A_g : 13,35 m²

Fenster:

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	dauerhaft verschattet	F_c^*	Sonnen- schutz permanent	F_s	g	g_{total}	Fläche [m ²]
1	Schlafen 2	> 60°	nein	1,00	nein	0,90	0,50	0,450	2,45

Berechneter Sonneneintragskennwert : 0,083

Maximal zulässiger Sonneneintragswert

Zuschlagswerte:

Klimaregion (Klimazone B - gemäßigt)
 Gebäudebauart (leichte Bauart - < 50 Wh/(Km²))
 Nachtlüftung (erhöhte Nachtlüftung) : 0,088
 Fensterflächenanteil : 0,018
 Sonnenschutzverglasung (Nein) : 0,000
 Fensterneigung : 0,000
 Orientierung : 0,000
 Einsatz passiver Kühlung (Nein) : 0,000

Maximal zulässiger Sonneneintragskennwert : 0,106

Ergebnis

Anforderung erfüllt !

0,083 < 0,106

*Legende:

F_c = Sonnenschutzfaktor	(Sonnenschutzglas)		
	zweifach	dreifach	zweifach
Ohne Sonnenschutzvorrichtung	$F_c = 1,00^a$	$F_c = 1,00^b$	$F_c = 1,00^c$
Innenliegend oder zwischen den Scheiben			
weiß oder hoch reflektierende Oberfläche mit geringer Transparenz	$F_c = 0,65^a$	$F_c = 0,70^b$	$F_c = 0,65^c$
helle Farben oder geringe Transparenz	$F_c = 0,75^a$	$F_c = 0,80^b$	$F_c = 0,75^c$
dunkle Farben oder höhere Transparenz	$F_c = 0,90^a$	$F_c = 0,90^b$	$F_c = 0,85^c$
Außenliegend			
Fensterläden, Rollläden			
Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen	$F_c = 0,35^a$	$F_c = 0,30^b$	$F_c = 0,30^c$
Fensterläden, Rollläden, geschlossen	$F_c = 0,15^a$	$F_c = 0,10^b$	$F_c = 0,10^c$
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen			
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung	$F_c = 0,30^a$	$F_c = 0,25^b$	$F_c = 0,25^c$
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 10° Lamellenstellung	$F_c = 0,20^a$	$F_c = 0,15^b$	$F_c = 0,15^c$
Markisen, parallel zur Verglasung	$F_c = 0,30^a$	$F_c = 0,25^b$	$F_c = 0,25^c$
Vordächer, Markisen allgemein, freistehende Lamellen	$F_c = 0,55^a$	$F_c = 0,50^b$	$F_c = 0,50^c$

mit $a = g \leq 0,40$ - Sonnenschutzglas, zweifach; $b = g > 0,40$ - dreifach; $c = g > 0,40$ - zweifach

F_s = Verschattung (Teilbestrahlungsfaktor)
 g = Durchlassgrad Verglasung
 g_{tot} = Gesamtdurchlassgrad

2. Nachweis für Raum "Gast"

Erfassungsdaten

Raum : Gast
 Grundfläche A_g : 12,13 m²

Fenster:

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	dauerhaft verschattet	F_c^*	Sonnen- schutz permanent	F_s	g	g_{total}	Fläche [m ²]
1	Gast	> 60°	nein	1,00	nein	0,90	0,50	0,450	2,35

Berechneter Sonneneintragskennwert : 0,087

Maximal zulässiger Sonneneintragswert

Zuschlagswerte:

Klimaregion (Klimazone B - gemäßigt)
 Gebäudebauart (leichte Bauart - < 50 Wh/(Km²))
 Nachtlüftung (erhöhte Nachtlüftung) : 0,088
 Fensterflächenanteil : 0,015
 Sonnenschutzverglasung (Nein) : 0,000
 Fensterneigung : 0,000
 Orientierung : 0,000
 Einsatz passiver Kühlung (Nein) : 0,000

Maximal zulässiger Sonneneintragskennwert : 0,103

Ergebnis

Anforderung erfüllt !

0,087 < 0,103

***Legende:**

	(Sonnenschutzglas)		
	zweifach	dreifach	zweifach
F_c = Sonnenschutzfaktor			
Ohne Sonnenschutzvorrichtung	$F_c = 1,00^a$	$F_c = 1,00^b$	$F_c = 1,00^c$
Innenliegend oder zwischen den Scheiben			
weiß oder hoch reflektierende Oberfläche mit geringer Transparenz	$F_c = 0,65^a$	$F_c = 0,70^b$	$F_c = 0,65^c$
helle Farben oder geringe Transparenz	$F_c = 0,75^a$	$F_c = 0,80^b$	$F_c = 0,75^c$
dunkle Farben oder höhere Transparenz	$F_c = 0,90^a$	$F_c = 0,90^b$	$F_c = 0,85^c$
Außenliegend			
Fensterläden, Rollläden			
Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen	$F_c = 0,35^a$	$F_c = 0,30^b$	$F_c = 0,30^c$
Fensterläden, Rollläden, geschlossen	$F_c = 0,15^a$	$F_c = 0,10^b$	$F_c = 0,10^c$
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen			
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung	$F_c = 0,30^a$	$F_c = 0,25^b$	$F_c = 0,25^c$
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 10° Lamellenstellung	$F_c = 0,20^a$	$F_c = 0,15^b$	$F_c = 0,15^c$
Markisen, parallel zur Verglasung	$F_c = 0,30^a$	$F_c = 0,25^b$	$F_c = 0,25^c$
Vordächer, Markisen allgemein, freistehende Lamellen	$F_c = 0,55^a$	$F_c = 0,50^b$	$F_c = 0,50^c$
mit $a = g \leq 0,40$ - Sonnenschutzglas, zweifach; $b = g > 0,40$ - dreifach; $c = g > 0,40$ - zweifach			
F_s = Verschattung (Teilbestrahlungsfaktor)			
g = Durchlassgrad Verglasung			
g_{tot} = Gesamtdurchlassgrad			

3. Nachweis für Raum "Schlafen"

Erfassungsdaten

Raum : Schlafen
 Grundfläche A_g : 32,52 m²

Fenster:

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	dauerhaft verschattet	F_c^*	Sonnen- schutz permanent	F_s	g	g_{total}	Fläche [m ²]
1	Schlafen	N > 60°	nein	1,00	nein	1,00	0,50	0,500	4,34
2	Schlafen	N > 60°	nein	1,00	nein	1,00	0,50	0,500	4,34

Berechneter Sonneneintragskennwert : 0,133

Maximal zulässiger Sonneneintragswert

Zuschlagswerte:

Klimaregion (Klimazone B - gemäßigt)
 Gebäudebauart (leichte Bauart - < 50 Wh/(Km²))
 Nachtlüftung (ohne Nachtlüftung) : 0,056
 Fensterflächenanteil : -0,002
 Sonnenschutzverglasung (Nein) : 0,000
 Fensterneigung : 0,000
 Orientierung : 0,100
 Einsatz passiver Kühlung (Nein) : 0,000

Maximal zulässiger Sonneneintragskennwert : 0,154

Ergebnis

Anforderung erfüllt !

0,133 < 0,154

*Legende:

F_c = Sonnenschutzfaktor	(Sonnenschutzglas)		
	zweifach	dreifach	zweifach
Ohne Sonnenschutzvorrichtung	$F_c = 1,00^a$	$F_c = 1,00^b$	$F_c = 1,00^c$
Innenliegend oder zwischen den Scheiben			
weiß oder hoch reflektierende Oberfläche mit geringer Transparenz	$F_c = 0,65^a$	$F_c = 0,70^b$	$F_c = 0,65^c$
helle Farben oder geringe Transparenz	$F_c = 0,75^a$	$F_c = 0,80^b$	$F_c = 0,75^c$
dunkle Farben oder höhere Transparenz	$F_c = 0,90^a$	$F_c = 0,90^b$	$F_c = 0,85^c$
Außenliegend			
Fensterläden, Rollläden			
Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen	$F_c = 0,35^a$	$F_c = 0,30^b$	$F_c = 0,30^c$
Fensterläden, Rollläden, geschlossen	$F_c = 0,15^a$	$F_c = 0,10^b$	$F_c = 0,10^c$
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen			
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung	$F_c = 0,30^a$	$F_c = 0,25^b$	$F_c = 0,25^c$
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 10° Lamellenstellung	$F_c = 0,20^a$	$F_c = 0,15^b$	$F_c = 0,15^c$
Markisen, parallel zur Verglasung	$F_c = 0,30^a$	$F_c = 0,25^b$	$F_c = 0,25^c$
Vordächer, Markisen allgemein, freistehende Lamellen	$F_c = 0,55^a$	$F_c = 0,50^b$	$F_c = 0,50^c$
mit $a = g \leq 0,40$ - Sonnenschutzglas, zweifach; $b = g > 0,40$ - dreifach; $c = g > 0,40$ - zweifach			
F_s = Verschattung (Teilbestrahlungsfaktor)			
g = Durchlassgrad Verglasung			
g_{tot} = Gesamtdurchlassgrad			

4. Nachweis für Raum "Wohnen/Essen/Küche"

Erfassungsdaten

Raum : Wohnen/Essen/Küche
 Grundfläche A_g : 53,93 m²

Fenster:

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	dauerhaft verschattet	F_c^*	Sonnen- schutz permanent	F_s	g	g_{total}	Fläche [m ²]
1	Wohnen/Essen	N > 60°	nein	0,30	nein	1,00	0,50	0,150	4,83
2	Wohnen/Essen	N > 60°	nein	0,30	nein	1,00	0,50	0,150	4,83
3	Wohnen/Essen	> 60°	nein	0,30	nein	0,90	0,50	0,135	4,83
4	Küche	> 60°	nein	1,00	nein	0,90	0,50	0,450	1,43
5	Küche	> 60°	nein	0,30	nein	0,90	0,50	0,135	2,53

Berechneter Sonneneintragskennwert : 0,057

Maximal zulässiger Sonneneintragswert

Zuschlagswerte:

Klimaregion (Klimazone B - gemäßigt)
 Gebäudebauart (mittlere Bauart - 50 bis 130 Wh/(Km²))
 Nachtlüftung (ohne Nachtlüftung) : 0,067
 Fensterflächenanteil : -0,019
 Sonnenschutzverglasung (Nein) : 0,000
 Fensterneigung : 0,000
 Orientierung : 0,052
 Einsatz passiver Kühlung (Nein) : 0,000

Maximal zulässiger Sonneneintragskennwert : 0,100

Ergebnis

Anforderung erfüllt !	0,057 < 0,100
------------------------------	-------------------------

*Legende: (Sonnenschutzglas)

F_c = Sonnenschutzfaktor	zweifach	dreifach	zweifach
Ohne Sonnenschutzvorrichtung	$F_c = 1,00^a$	$F_c = 1,00^b$	$F_c = 1,00^c$
Innenliegend oder zwischen den Scheiben			
weiß oder hoch reflektierende Oberfläche mit geringer Transparenz	$F_c = 0,65^a$	$F_c = 0,70^b$	$F_c = 0,65^c$
helle Farben oder geringe Transparenz	$F_c = 0,75^a$	$F_c = 0,80^b$	$F_c = 0,75^c$
dunkle Farben oder höhere Transparenz	$F_c = 0,90^a$	$F_c = 0,90^b$	$F_c = 0,85^c$
Außenliegend			
Fensterläden, Rollläden			
Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen	$F_c = 0,35^a$	$F_c = 0,30^b$	$F_c = 0,30^c$
Fensterläden, Rollläden, geschlossen	$F_c = 0,15^a$	$F_c = 0,10^b$	$F_c = 0,10^c$
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen			
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung	$F_c = 0,30^a$	$F_c = 0,25^b$	$F_c = 0,25^c$
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 10° Lamellenstellung	$F_c = 0,20^a$	$F_c = 0,15^b$	$F_c = 0,15^c$
Markisen, parallel zur Verglasung	$F_c = 0,30^a$	$F_c = 0,25^b$	$F_c = 0,25^c$
Vordächer, Markisen allgemein, freistehende Lamellen	$F_c = 0,55^a$	$F_c = 0,50^b$	$F_c = 0,50^c$

mit $a = g \leq 0,40$ - Sonnenschutzglas, zweifach; $b = g > 0,40$ - dreifach; $c = g > 0,40$ - zweifach

F_s = Verschattung (Teilbestrahlungsfaktor)
 g = Durchlassgrad Verglasung
 g_{tot} = Gesamtdurchlassgrad

GEG - Einsatz Erneuerbarer Energien

Auftraggeber	Anschrift des Gebäudes
Ingrid Lahrs Diaz Frohmeistr. 70 b 22453 Hamburg	Sperlingsweg 27 22453 Hamburg

Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes (Summe der Erzeugernutzenergieabgaben)				
Energiebedarf für ...	jährl. Bedarf			
Heizung	7.928 kWh			
Trinkwarmwasser	2.821 kWh			
Kühlung	-			
Wohnungslüftung und -kühlung	-			
Gesamtsumme	10.749 kWh			
Erfüllung aus Nutzung regenerativer Energie im Gebäude				
Regenerative Erträge oder Ersatzmaßnahmen	jährl. Ertrag	Deckungsgrad	Pflichtanteil	Erfüllungsgrad
Solarthermie	1.651 kWh	15,4 %	15,0 %	102,4 %
PV-Strom	-	-	-	-
Wärmepumpen	-	-	-	-
Wärme aus Kesseln - Biomasse fest	-	-	-	-
Wärme aus Kesseln - Biomasse flüssig	-	-	-	-
Wärme aus KWK - Biogasbetrieb	-	-	-	-
Wärme aus KWK - anderer Brennstoff	-	-	-	-
Wärme- und Kälterückgewinnung	3.363 kWh	31,3 %	50,0 %	62,6 %
regenerative Kälteerzeugung	-	-	-	-
Erfüllung aus Nutzung regenerativer Energie über Wärme/Kältenetze				
Art des Netzes	gelieferte Energie	Deckungsgrad	EG Netzmix	Erfüllungsgrad
Wärme aus Wärmenetzen	-	-	-	-
Kälte aus Kältenetzen	-	-	-	-
Erfüllung aus Übererfüllung				
Übererfüllung der GEG-Anforderungswerte	Übererfüllung	Deckungsgrad	Pflichtanteil	Erfüllungsgrad
Anforderung an die "Bauteilqualität"	35,5 %	35,5 %	15,0 %	236,7 %
Gesamterfüllung				
Ergebnis				Erfüllungsgrad
Das Gebäude erfüllt die Anforderungen des GEG.	Insgesamt:			401,7 %

Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes:

Nach GEG § 3.31 ist der Wärme- und Kälteenergiebedarf die Summe der zur Deckung des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasserbereitung jährlich benötigten Wärmemenge und der zur Deckung des Kältebedarfs für Raumkühlung jährlich benötigten Kältemenge, jeweils einschließlich des thermischen Aufwands für Übergabe, Verteilung und Speicherung.

Pflichtanteil nach GEG:

Das GEG schreibt in § 34 für die einzelnen Arten Erneuerbarer Energien einen Mindestanteil (Pflichtanteil) an der Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs des Gebäudes vor. In § 45 werden als Alternative zur Verwendung Erneuerbarer Energien auch sogenannte Ersatzmaßnahmen mit jeweiligem Mindestanteil (Pflichtanteil) an der Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs des Gebäudes erlaubt. Eine der Ersatzmaßnahmen ist die Übererfüllung der Anforderungen des GEG an die wärmetechnische Mindestqualität der Bauteile.

Kombination von Erneuerbaren Energien und Ersatzmaßnahmen (GEG § 34 (2), auch DIN V 18599 Beiblatt 2):

- (1) Erneuerbare Energien und Ersatzmaßnahmen können zur Erfüllung des Pflichtanteils untereinander und miteinander kombiniert werden.
- (2) Die prozentualen Anteile der Nutzung der einzelnen Erneuerbaren Energien und der Ersatzmaßnahmen (Deckungsgrad) im Verhältnis zu der jeweils nach dem GEG vorgegebenen Mindestnutzung (Pflichtanteil) wird als Erfüllungsgrad bezeichnet. Als Summe muss der Gesamterfüllungsgrad m

Aussteller	
Stefan Matt Ingenieur-GmbH	
Zum Audorfer See 1 24782 Büdelsdorf	Stefan Matt Ingenieur-GmbH Zum Audorfer See 1 · 24782 Büdelsdorf T: 04331 - 3399420 · F: 04331 - 3399399
	31.03.2023
	Datum
	Unterschrift des Ausstellers

BEG - Einsatz Erneuerbarer Energien

Auftraggeber	Anschrift des Gebäudes
Ingrid Lahrs Diaz Frohmeistr. 70 b 22453 Hamburg	Sperlingsweg 27 22453 Hamburg

Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes (Summe der Erzeugernutzenergieabgaben)				
Energiebedarf für ...		jährl. Bedarf		
Heizung		4.565 kWh		
Trinkwarmwasser		2.821 kWh		
Kühlung		-		
Wohnungslüftung und -kühlung		-		
Gesamtsumme		7.386 kWh		
Erfüllung aus Nutzung regenerativer Energie im Gebäude				
Regenerative Erträge		jährl. Ertrag		Deckungsgrad
Solarthermie		1.651 kWh		22,4 %
PV-Strom		-		-
Wärmepumpen		-		-
Wärme aus Kesseln - Biomasse fest		-		-
Wärme aus KWK - Biogasbetrieb		-		-
regenerative Kälteerzeugung		-		-
Erfüllung aus Nutzung regenerativer Energie über Wärme/Kältenetze				
Art des Netzes	Gelieferte Energie	Anteil Erneuerbar	Erneuerbare Ene...	Deckungsgrad
Wärme aus Wärmenetzen	-	-	-	-
Kälte aus Kältenetzen	-	-	-	-
Gesamterfüllung BEG				
Ergebnis				Deckungsgrad
Die Anforderungen der BEG sind nicht erfüllt!!! Deckungsgrad < 55% !	Insgesamt:			22,4 %

Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes:

Nach GEG § 3.31 ist der Wärme- und Kälteenergiebedarf die Summe der zur Deckung des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasserbereitung jährlich benötigten Wärmemenge und der zur Deckung des Kältebedarfs für Raumkühlung jährlich benötigten Kältemenge, jeweils einschließlich des thermischen Aufwands für Übergabe, Verteilung und Speicherung.

Kombination von Erneuerbaren Energien und Ersatzmaßnahmen (GEG § 34 (2), auch DIN V 18599 Beiblatt 2):

(1) Erneuerbare Energien und Ersatzmaßnahmen können zur Erfüllung des Pflichtanteils untereinander und miteinander kombiniert werden.

(2) Die prozentualen Anteile der Nutzung der einzelnen Erneuerbaren Energien und der Ersatzmaßnahmen (Deckungsgrad) im Verhältnis zu der jeweils nach dem GEG vorgegebenen Mindestnutzung (Pflichtanteil) wird als Erfüllungsgrad bezeichnet. Als Summe muss der Gesamterfüllungsgrad für

Aussteller	
Stefan Matt Ingenieur-GmbH	
Zum Audorfer See 1 24782 Büdelsdorf	
	31.03.2023
	Datum
	 Stefan Matt Ingenieur-GmbH Zum Audorfer See 1 · 24782 Büdelsdorf T: 04331 - 3399420 · F: 04331 - 3399399
	Unterschrift des Ausstellers