

Energieberatung nach DIN 4108-6 und DIN 4701-10

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Projekt Vogel - Effizienzhaus 40

Adresse In der Haag
41379 Brüggen

Auftraggeber Firma AVIS Grundbesitz GmbH

Adresse Hagenkreuzweg 28
41379 Brüggen

Aussteller Ökowärme Consult
Ingenieurbüro Frehn

Adresse Dohmenstr. 115
47807 Krefeld


Telefon : 02151-305378

Telefax : 02151-305379

e-mail : ing-buero@frehn-de

12.03.2018
(Datum)

B. Frehn
(Unterschrift)



1. Allgemeine Projektdaten

Projekt : Vogel - Effizienzhaus 40
 In der Haag
 41379 Brüggen
 Effizienzhaus 40

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

Berechnungsprogramm: - Energieberater 18599 3D PLUS 9.2.3 - Hottgenroth Software -

Folgende Normen und Verordnungen wurden im Rechenprogramm berücksichtigt:

Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung – EnEV) vom 18. November 2013

DIN EN 832 : 2003 - 06	Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Berechnung des Heizenergiebedarfs – Wohngebäude
DIN V 4108-6 : 2003 - 06	Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs
DIN V 4108-6 Ber 1 : 2004 - 03	Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs Berichtigung zur DIN V 4108-6:2003-06
DIN V4701-10 : 2003 - 08	Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen Teil 10 : Heizung, Trinkwasser, 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 : 1998 - 12	Wärmeübertragung über das Erdreich – Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 6946 : 2008-04	Bauteile – Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient – Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 10077 - 1: 2006 - 12	Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten – Teil 1 : Vereinfachtes Verfahren
DIN V 4701 - 12: 2004 - 02	Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen im Bestand – Teil 12: Wärmeerzeuger und Trinkwassererwärmung
DIN 4108-2 : 2013-02	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden, Teil 2 : Mindestanforderung an den Wärmeschutz
DIN 4108-3 : 2001-07	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Teil 3 : Klimabedingter Feuchtschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
DIN V 4108 - 4: 2004 - 07	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden, Teil 4 : Wärme und feuchteschutz-technische Bemessungswerte
DIN V 4108 - 5: 1981 - 08	Wärmeschutz im Hochbau – Berechnungsverfahren
DIN 4108 Bbl. 2: 2006 - 03	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Wärmebrücken – Planungs- und Ausführungsbeispiele
DIN EN 12524: 2000 - 07	Baustoffe und – produkte – Wärme- und feuchteschutztechnische Eigenschaften Tabellierte Bemessungswerte

Angaben zum Energiebedarfsausweis nach EnEV

1. Objektbeschreibung

Objekt	Geometrische Angaben
Gebäude/- teil Wohngebäude	Wärmeübertragende Umfassungsfläche A 935,1 m²
Strasse, Haus-Nr. In der Haag	beheiztes Gebäudevolumen 1514,2 m³
PLZ, Ort 41379 Brüggen	Verhältnis A/ V _e 0,62 m⁻¹
Nutzungsart <input checked="" type="checkbox"/> Wohngebäude	Bei Wohngebäuden:
<input type="checkbox"/>	Gebäudenutzfläche A _n 484,5 m²
Baujahr 2018 Jahr der baulichen Änderung	Wohnfläche (Angabe freiwillig) m²

Beheizung und Warmwasserbereitung

Art der Beheizung	Wärmepumpe mit Brennwertkessel		
Art der Warmwasserbereitung	Wärmepumpe mit Brennwertkessel		
Art der Nutzung erneuerbarer Energien		Anteil am Heizwärmebedarf	%

2. Energiebedarf

Jahres-Primärenergiebedarf	Zulässiger Höchstwert	↔	Berechneter Wert
	45,63 kWh/m ²		22,33 kWh/m ²

Energieendbedarf nach eingesetzten Energieträgern

	Energieträger1	Energieträger2	Energieträger3
	Erdgas E	Strom-Mix	Hilfsenergie (Strom)
Jahres-Endenergiebedarf (absolut)	857 kWh	4795 kWh	691 kWh
Jahres-Endenergiebedarf bezogen auf die Gebäudenutzfläche A_n (für Wohngebäude)	1,77 kWh/m ²	9,90 kWh/m ²	1,43 kWh/m ²
die Wohnfläche (für Wohngebäude, die Angaben ist freigestellt)	- kWh/m ²	- kWh/m ²	- kWh/m ²
das beheizte Gebäudevolumen (für nicht Wohngebäude)	0,57 kWh/m ³	3,17 kWh/m ³	0,46 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. Weitere energiebezogene Merkmale

Transmissionswärmeverlust

Zulässiger Höchstwert

0,38 W/(m²K)



Berechneter Wert

0,21 W/(m²K)

Anlagentechnik

Anlagenaufwandszahl e_p

0,59

Berechnungsblätter beigelegt

Die Wärmeabgabe der Wärme- und Warmwasserverteilungsleitung wurde nach Anlage 5 EnEV begrenzt.

Berücksichtigung von Wärmebrücken

- pauschal mit 0,10 W / (m² K)
- pauschal mit 0,05 W / (m² K) bei Verwendung von Planungsbeispielen nach DIN 4108 Bbl. 2: 2006-03
- pauschal mit 0,15 W / (m² K) bei überwiegender Innendämmung
- mit differenziertem Nachweis
- Berechnungen sind beigelegt

Sommerlicher Wärmeschutz

- Nachweis nicht erforderlich
- Nachweis der Begrenzung des Sonneneintragskennwertes wurde geführt
- Berechnungen sind beigelegt
- das Nichtwohngebäude ist mit Anlagen nach Anlage 2 Nr. 4 EnEV ausgestattet. Die innere Kühllast wird minimiert.

Dichtheit und Lüftung

- ohne Nachweis
- mit Nachweis nach Anlage 4 Nr. 2 EnEV
- Messprotokoll ist beigelegt

Mindestlüftung erfolgt durch

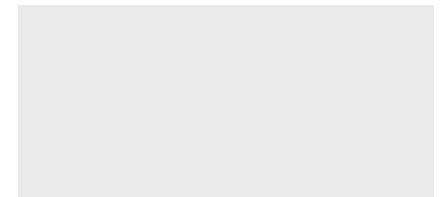
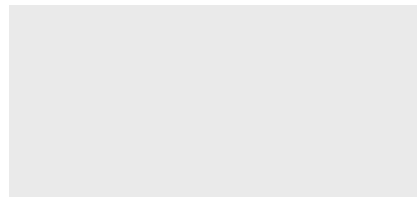
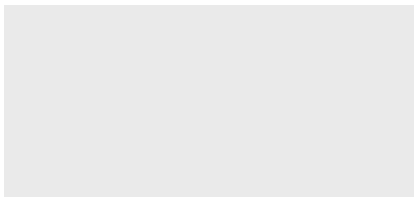
- Fensterlüftung
- mechanische Lüftung
-

Einzelnachweise, Ausnahmen und Befreiung

Einzelnachweis nach EnEV wurde geführt für

eine Ausnahme nach EnEV wurde zugelassen. Sie betrifft

eine Befreiung nach EnEV wurde erteilt. Sie umfasst



Nachweise sind beigelegt

Bescheide sind beigelegt

Verantwortlich für die Angaben

Name, Funktion / Firma, Anschrift Ökowärme Consult Ingenieurbüro Frehn Dohmenstr. 115 47807 Krefeld	ggf. Firmenzeichen Datum, Unterschrift
ggf. Unterschrift Entwurfsverfasser	

4. Gebäudegeometrie

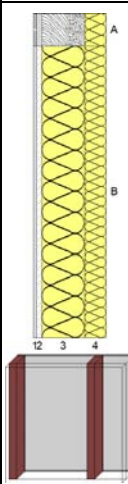
4.1 Gebäudegeometrie - Flächen

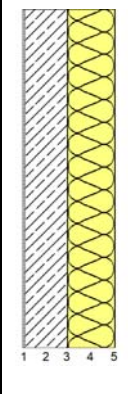
Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto	Fläche netto	Flächen- anteil
				m ²	m ²	%
1	Oberste Geschossdecke	0,0°		139,50	139,50	14,9
2	Flachdach B 25 032	0,0°	5,54 * 12,70	70,27	70,27	7,5
3	Dach ZD 24 032	0,0°		10,12	10,12	1,1
4	Dach ZD 24 032	W 35,0°	15,02 * 2,28	34,25	26,32	2,8
5	Velux Fenster ENERGY-STAR	W 35,0°	0,94 * 1,40	-	1,32	0,1
6	Dach ZD 24 032	O 35,0°	15,02 * 2,29	34,37	33,06	3,5
7	Velux Fenster ENERGY-STAR	O 35,0°	0,94 * 1,40	-	1,32	0,1
8	Gaubenwand WDVS	N 90,0°		3,53	3,53	0,4
9	Außenwand WDVS 18 cm 032	N 90,0°		105,23	77,60	8,3
10	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	N 90,0°	2 * 1,14 * 2,13	-	4,85	0,5
11	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	N 90,0°	2 * 0,64 * 2,14	-	2,72	0,3
12	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	N 90,0°	4 * 0,64 * 1,14	-	2,88	0,3
13	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	N 90,0°	3 * 2,01 * 1,14	-	6,84	0,7
14	Haustüre	N 90,0°	1,01 * 2,13	-	2,16	0,2
15	Haustüre	N 90,0°	1,01 * 2,13	-	2,16	0,2
16	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	N 90,0°	1,51 * 1,14	-	1,71	0,2
17	Haustüre	N 90,0°	1,01 * 2,13	-	2,16	0,2
18	Haustüre	N 90,0°	1,01 * 2,13	-	2,16	0,2
19	Gaubenwand WDVS	W 90,0°	2,51 * 1,51	3,79	2,51	0,3
20	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	W 90,0°	2,01 * 0,64	-	1,28	0,1
21	Außenwand WDVS 18 cm 032	W 90,0°		80,96	75,00	8,0
22	Haustüre	W 90,0°	1,01 * 2,13	-	2,16	0,2
23	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	W 90,0°	2 * 1,51 * 1,26	-	3,81	0,4
24	Gaubenwand WDVS	S 90,0°		3,53	3,53	0,4
25	Außenwand WDVS 18 cm 032	S 90,0°		105,23	51,73	5,5
26	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	S 90,0°	4 * 4,01 * 2,13	-	34,25	3,7
27	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	S 90,0°	2 * 4,51 * 2,13	-	19,26	2,1
28	Gaubenwand WDVS	O 90,0°	2,51 * 1,63	4,09	2,81	0,3
29	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	O 90,0°	2,01 * 0,64	-	1,28	0,1
30	Außenwand WDVS 18 cm 032	O 90,0°		80,88	74,92	8,0
31	Haustüre	O 90,0°	1,01 * 2,13	-	2,16	0,2
32	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	O 90,0°	2 * 1,51 * 1,26	-	3,81	0,4
33	Bodenplatte mit Dämmung von unten	0,0°	265,98 * 1,00	265,98	265,98	28,4

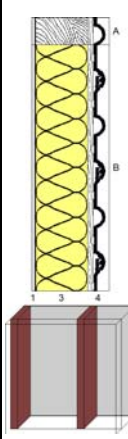
4.2 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

Gebäudehüllfläche :	935,11 m²
Gebäudevolumen :	1514,19 m³
Beheiztes Luftvolumen :	1150,79 m³
Gebäudenutzfläche :	484,54 m²
A/V_e - Verhältnis :	0,62 1/m
Fensterfläche :	85,30 m²

5. U - Wert - Ermittlung

Bauteilbezeichnung : Oberste Geschossdecke						Fläche : 139,50 m²	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
	1	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250	900,0	0,05	
	2	10,0%: Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	2,40	0,130	500,0	0,18	
		90,0%: ruhende Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke			1,3	0,16	
	3	10,0%: Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	20,00	0,130	500,0	1,54	
		90,0%: Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 040)			0,040	5,00	
4	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 035)	10,00	0,035	260,0	2,86		
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{m,zul.} = 1,0			R_m = 7,33	
		Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R _{si} = 0,10 R _{sc} = 0,10	
		139,50 m²	14,9 %	95,3 kg/m²	18,51 W/K	10cm-Regel : 708 Wh/K 3cm-Regel : 491 Wh/K	U-Wert = 0,13 W/(m²K)

Bauteilbezeichnung : Flachdach B 25 032						Fläche : 70,27 m²	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,00	0,700	1400,0	0,01	
	2	Beton hohe Rohdichte (DIN 12524 - 2400 kg/m³)	20,00	2,000	2400,0	0,10	
	3	Bitumendachbahn (DIN 52128)	0,15	0,170	1200,0	0,01	
	4	Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 032 - > 20 kg/m³)	22,00	0,032	20,0	6,88	
	5	Bitumendachbahn (DIN 52128)	0,50	0,170	1200,0	0,03	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{zul.} = 1,20			R = 7,03	
		Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R _{si} = 0,10 R _{sc} = 0,04	
		70,27 m²	7,5 %	506,2 kg/m²	9,80 W/K	10cm-Regel : 4489 Wh/K 3cm-Regel : 1210 Wh/K	U-Wert = 0,14 W/(m²K)

Bauteilbezeichnung : Dach ZD 24 032						Fläche : 10,12 m²	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
	1	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250	900,0	0,05	
	2	Polyethylenfolie 0,25 mm (DIN 12524)	0,01	0,330	960,0	0,00	
	3	10,0%: Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	24,00	0,130	500,0	1,85	
		90,0%: Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 032)			0,032	26,0	
	4	Deckung: Beton-Pfannen auf Lattung	10,00	1000,000	-	0,00	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{m,zul.} = 1,0			R_m = 5,84	
		Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R _{si} = 0,10 R _{sc} = 0,04	
		10,12 m²	1,1 %	29,0 kg/m²	1,69 W/K	10cm-Regel : 52 Wh/K 3cm-Regel : 36 Wh/K	U-Wert = 0,17 W/(m²K)

Bauteilbezeichnung :		Dach ZD 24 032 Dach ZD 24 032		Fläche / Ausrichtung :		26,32 m² W 33,06 m² O	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
	1	Gipskartonplatten (DIN 18180)		1,25	0,250	900,0	0,05
	2	Polyethylenfolie 0,25 mm (DIN 12524)		0,01	0,330	960,0	0,00
	3	10,0%: Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³)		24,00	0,130	500,0	1,85
		90,0%: Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 032)			0,032	26,0	7,50
	4	Deckung: Beton-Pfannen auf Lattung		10,00	1000,000	-	0,00
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{m,zul.} = 1,0		R_m = 5,84		
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,10 R _{se} = 0,04	
59,38 m ²	6,4 %	29,0 kg/m ²	9,94 W/K	5,4 %	10cm-Regel : 303 Wh/K 3cm-Regel : 211 Wh/K	U-Wert = 0,17 W/(m²K)	

Bauteilbezeichnung :		Gaubenwand WDVS Gaubenwand WDVS Gaubenwand WDVS Gaubenwand WDVS		Fläche / Ausrichtung :		3,53 m² N 2,51 m² W 3,53 m² S 2,81 m² O	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
	1	Gipskartonplatten (DIN 18180)		1,25	0,250	900,0	0,05
	2	Polyethylenfolie 0,25 mm (DIN 12524)		0,025	0,330	960,0	0,00
	3	13,3%: Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³)		12,00	0,130	500,0	0,92
		86,7%: Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 035)			0,035	260,0	3,43
	4	Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 20 kg/m ³)		10,00	0,035	20,0	2,86
5	Leichtputz (< 1000 kg/m ³)		1,00	0,380	1000,0	0,03	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{m,zul.} = 1,0		R_m = 5,66		
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13 R _{se} = 0,04	
12,38 m ²	1,3 %	58,5 kg/m ²	2,12 W/K	1,2 %	10cm-Regel : 72 Wh/K 3cm-Regel : 46 Wh/K	U-Wert = 0,17 W/(m²K)	

Bauteilbezeichnung :		Außenwand WDVS 18 cm 032 Außenwand WDVS 18 cm 032 Außenwand WDVS 18 cm 032 Außenwand WDVS 18 cm 032		Fläche / Ausrichtung :		77,60 m² N 75,00 m² W 51,73 m² S 74,92 m² O	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
	1	Gipsputz ohne Zuschlag		1,50	0,510	1200,0	0,03
	2	Kalksandstein, NM/DM (1400 kg/m ³)		17,50	0,700	1400,0	0,25
	3	Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 032 - > 20 kg/m ³)		18,00	0,032	20,0	5,63
	4	Leichtputz (< 1000 kg/m ³)		1,00	0,380	1000,0	0,03
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{znl.} = 1,20		R = 5,93	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13 R _{se} = 0,04	
279,25 m ²	29,9 %	276,6 kg/m ²	45,77 W/K	24,9 %	10cm-Regel : 10627 Wh/K 3cm-Regel : 3025 Wh/K	U-Wert = 0,16 W/(m²K)	

Bauteilbezeichnung : Bodenplatte mit Dämmung von unten				Fläche : 265,98 m²		
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
	1	Zement-Estrich	6,50	1,400	2000,0	0,05
	2	Trittschalldämmung	3,00	0,045	30,0	0,67
	3	Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 20 kg/m³)	6,00	0,035	20,0	1,71
	4	Beton hohe Rohdichte (DIN 12524 - 2400 kg/m³)	25,00	2,000	2400,0	0,13
	5	Polystyrol PS -Extruderschaum (WLG 035)	10,00	0,035	25,0	2,86
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{zul.} = 0,90		R = 5,41
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R _{si} = 0,17 R _{sc} = 0,00
265,98 m²	28,4 %	734,6 kg/m²	47,67 W/K	25,9 %	10cm-Regel : 9605 Wh/K 3cm-Regel : 4433 Wh/K	U-Wert = 0,18 W/(m²K)

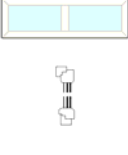
Fenster : 3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000		Anzahl : 2	Ausrichtung : N
	Verglasung:	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50)	A _g = 1,65 m² U _g = 0,50 W/m²K
	Rahmen:	Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	A _f = 0,77 m² U _f = 0,92 W/m²K
	Randverbund:	Kunststoff	l _g = 7,27 m Ψ _g = 0,05 W/m K
			Fläche A _w = 2,42 m²

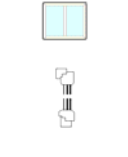
Fenster : 3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000		Anzahl : 2	Ausrichtung : N
	Verglasung:	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50)	A _g = 0,75 m² U _g = 0,50 W/m²K
	Rahmen:	Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	A _f = 0,61 m² U _f = 0,92 W/m²K
	Randverbund:	Kunststoff	l _g = 5,28 m Ψ _g = 0,05 W/m K
			Fläche A _w = 1,36 m²

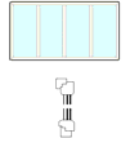
Fenster : 3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000		Anzahl : 4	Ausrichtung : N
	Verglasung:	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50)	A _g = 0,38 m² U _g = 0,50 W/m²K
	Rahmen:	Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	A _f = 0,34 m² U _f = 0,92 W/m²K
	Randverbund:	Kunststoff	l _g = 2,66 m Ψ _g = 0,05 W/m K
			Fläche A _w = 0,72 m²

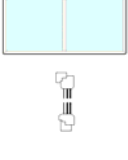
Fenster : 3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000		Anzahl : 3	Ausrichtung : N
	Verglasung:	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50)	A _g = 1,54 m² U _g = 0,50 W/m²K
	Rahmen:	Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	A _f = 0,74 m² U _f = 0,92 W/m²K
	Randverbund:	Kunststoff	l _g = 7,02 m Ψ _g = 0,05 W/m K
			Fläche A _w = 2,28 m²

Fenster : 3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000		Anzahl : 1	Ausrichtung : N
	Verglasung:	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50)	A _g = 1,08 m² U _g = 0,50 W/m²K
	Rahmen:	Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	A _f = 0,63 m² U _f = 0,92 W/m²K
	Randverbund:	Kunststoff	l _g = 6,02 m Ψ _g = 0,05 W/m K
			Fläche A _w = 1,71 m²

Fenster : 3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000 3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000		Anzahl : 1 1	Ausrichtung : W O
	Verglasung: 3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50)	$A_g = 0,70 \text{ m}^2$	$U_g = 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen: Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	$A_f = 0,58 \text{ m}^2$	$U_f = 0,92 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund: Kunststoff	$l_g = 5,02 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,05 \text{ W/m K}$
	Fläche $A_w = 1,28 \text{ m}^2$		U-Wert $U_w = 0,87 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Fenster : 3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000 3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000		Anzahl : 2 2	Ausrichtung : W O
	Verglasung: 3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50)	$A_g = 1,23 \text{ m}^2$	$U_g = 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen: Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	$A_f = 0,68 \text{ m}^2$	$U_f = 0,92 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund: Kunststoff	$l_g = 6,52 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,05 \text{ W/m K}$
	Fläche $A_w = 1,90 \text{ m}^2$		U-Wert $U_w = 0,80 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Fenster : 3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000		Anzahl : 4	Ausrichtung : S
	Verglasung: 3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50)	$A_g = 6,63 \text{ m}^2$	$U_g = 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen: Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	$A_f = 1,94 \text{ m}^2$	$U_f = 0,92 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund: Kunststoff	$l_g = 22,24 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,05 \text{ W/m K}$
	Fläche $A_w = 8,56 \text{ m}^2$		U-Wert $U_w = 0,71 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Fenster : 3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000		Anzahl : 2	Ausrichtung : S
	Verglasung: 3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50)	$A_g = 8,00 \text{ m}^2$	$U_g = 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen: Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	$A_f = 1,62 \text{ m}^2$	$U_f = 0,92 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund: Kunststoff	$l_g = 16,02 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,05 \text{ W/m K}$
	Fläche $A_w = 9,63 \text{ m}^2$		U-Wert $U_w = 0,65 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

6. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

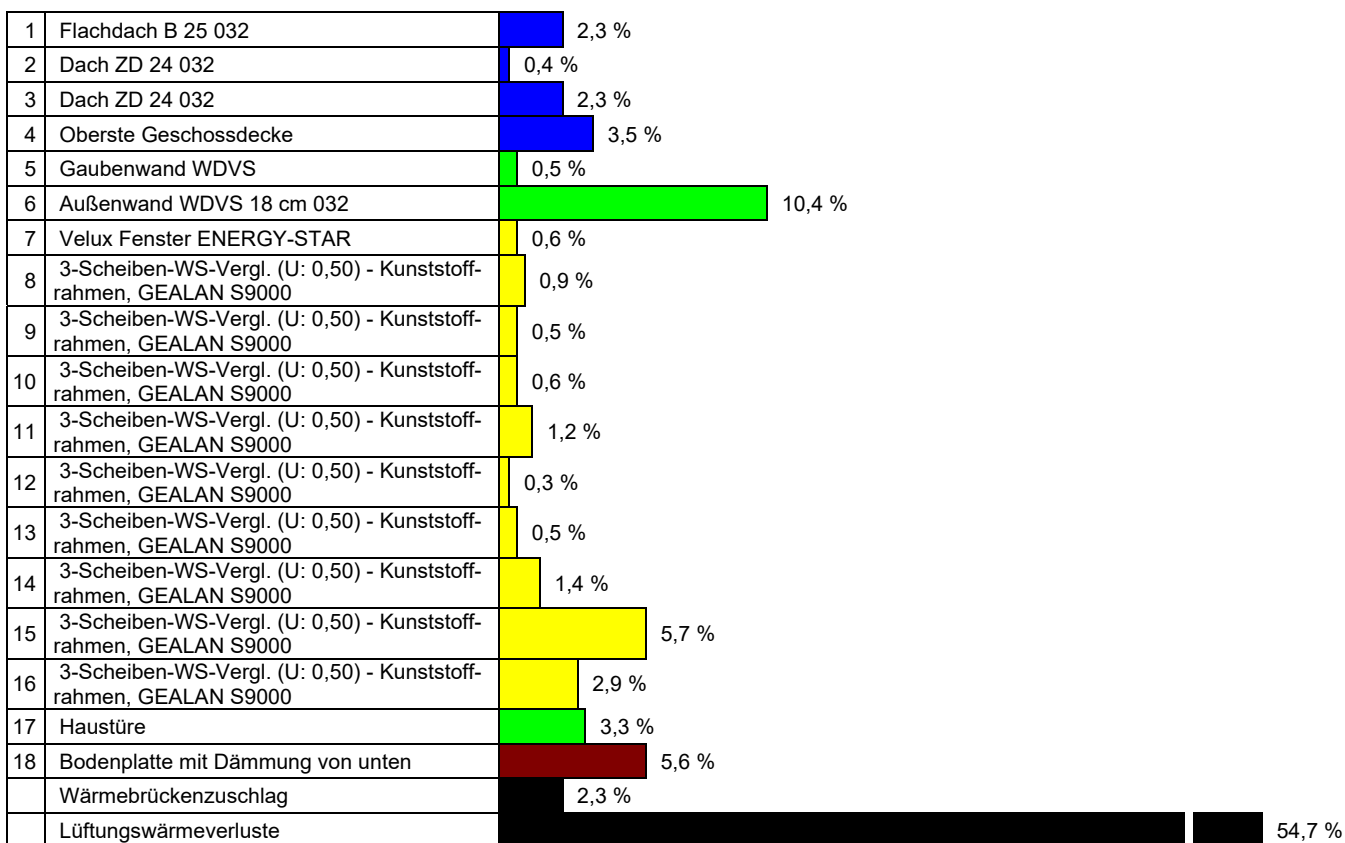
6.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m ²	U _i -Wert W/(m ² K)	Faktor F _x	F _x * U * A	
						W/K	%
1	Flachdach B 25 032	0,0°	70,27	0,140	1,00	9,80	2,3
2	Dach ZD 24 032	0,0°	10,12	0,167	1,00	1,69	0,4
3	Dach ZD 24 032	W 35,0°	26,32	0,167	1,00	4,40	1,0
4	Dach ZD 24 032	O 35,0°	33,06	0,167	1,00	5,53	1,3
5	Oberste Geschossdecke	0,0°	139,50	0,133	0,80	14,81	3,5
6	Gaube wand WDVS	N 90,0°	3,53	0,172	1,00	0,61	0,1
7	Außenwand WDVS 18 cm 032	N 90,0°	77,60	0,160	1,00	12,42	2,9
8	Gaube wand WDVS	W 90,0°	2,51	0,172	1,00	0,43	0,1
9	Außenwand WDVS 18 cm 032	W 90,0°	75,00	0,160	1,00	12,00	2,8
10	Gaube wand WDVS	S 90,0°	3,53	0,172	1,00	0,61	0,1
11	Außenwand WDVS 18 cm 032	S 90,0°	51,73	0,160	1,00	8,28	1,9
12	Gaube wand WDVS	O 90,0°	2,81	0,172	1,00	0,48	0,1
13	Außenwand WDVS 18 cm 032	O 90,0°	74,92	0,160	1,00	11,99	2,8
14	Velux Fenster ENERGY-STAR	W 35,0°	1,32	1,000	1,00	1,32	0,3
15	Velux Fenster ENERGY-STAR	O 35,0°	1,32	1,000	1,00	1,32	0,3
16	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	N 90,0°	4,85	0,769	1,00	3,73	0,9
17	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	N 90,0°	2,72	0,863	1,00	2,34	0,5
18	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	N 90,0°	2,88	0,865	1,00	2,49	0,6
19	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	N 90,0°	6,84	0,775	1,00	5,31	1,2
20	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	N 90,0°	1,71	0,813	1,00	1,39	0,3
21	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	W 90,0°	1,28	0,868	1,00	1,11	0,3
22	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	W 90,0°	3,81	0,803	1,00	3,06	0,7
23	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	S 90,0°	34,25	0,712	1,00	24,38	5,7
24	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	S 90,0°	19,26	0,646	1,00	12,43	2,9
25	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	O 90,0°	1,28	0,868	1,00	1,11	0,3
26	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	O 90,0°	3,81	0,803	1,00	3,06	0,7
27	Haustüre	N 90,0°	2,16	1,100	1,00	2,37	0,6
28	Haustüre	N 90,0°	2,16	1,100	1,00	2,37	0,6
29	Haustüre	N 90,0°	2,16	1,100	1,00	2,37	0,6
30	Haustüre	N 90,0°	2,16	1,100	1,00	2,37	0,6
31	Haustüre	W 90,0°	2,16	1,100	1,00	2,37	0,6
32	Haustüre	O 90,0°	2,16	1,100	1,00	2,37	0,6
33	Bodenplatte mit Dämmung von unten	0,0°	265,98	0,179	0,50	23,84	5,6
$\Sigma A_i =$			935,11	$\Sigma(F_x * U * A) =$		184,15	

Wärmebrückenanschlag ΔU Absolutwerteingabe mit separatem Nachweis	$\Delta U_{WB} = 10,00 \text{ W/K}$	2,3 %
---	-------------------------------------	--------------

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste der Heizperiode

Nr.	Bauteil
-----	---------



6.2 Lüftungsverluste

Lüftungswärmeverluste	n = 0,60 h ⁻¹	234,76 W/K	54,7 %
------------------------------	--------------------------	-------------------	--------

6.3 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	Velux Fenster ENERGY-STAR	W 35,0°	1,32	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	0,45
2	Velux Fenster ENERGY-STAR	O 35,0°	1,32	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	0,45
3	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	N 90,0°	4,85	0,68	0,90	1,00	0,9	0,50	1,34
4	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	N 90,0°	2,72	0,55	0,90	1,00	0,9	0,50	0,61
5	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	N 90,0°	2,88	0,53	0,90	1,00	0,9	0,50	0,62
6	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	N 90,0°	6,84	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	1,87
7	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	N 90,0°	1,71	0,63	0,90	1,00	0,9	0,50	0,44
8	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	W 90,0°	1,28	0,55	0,90	1,00	0,9	0,50	0,28
9	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	W 90,0°	3,81	0,65	0,90	1,00	0,9	0,50	0,99
10	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	S 90,0°	34,25	0,77	0,90	1,00	0,9	0,50	10,73
11	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	S 90,0°	19,26	0,83	0,90	1,00	0,9	0,50	6,48
12	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	O 90,0°	1,28	0,55	0,90	1,00	0,9	0,50	0,28
13	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,50) - Kunststoffrahmen, GEALAN S9000	O 90,0°	3,81	0,65	0,90	1,00	0,9	0,50	0,99

6.4 Monatsbilanzierung

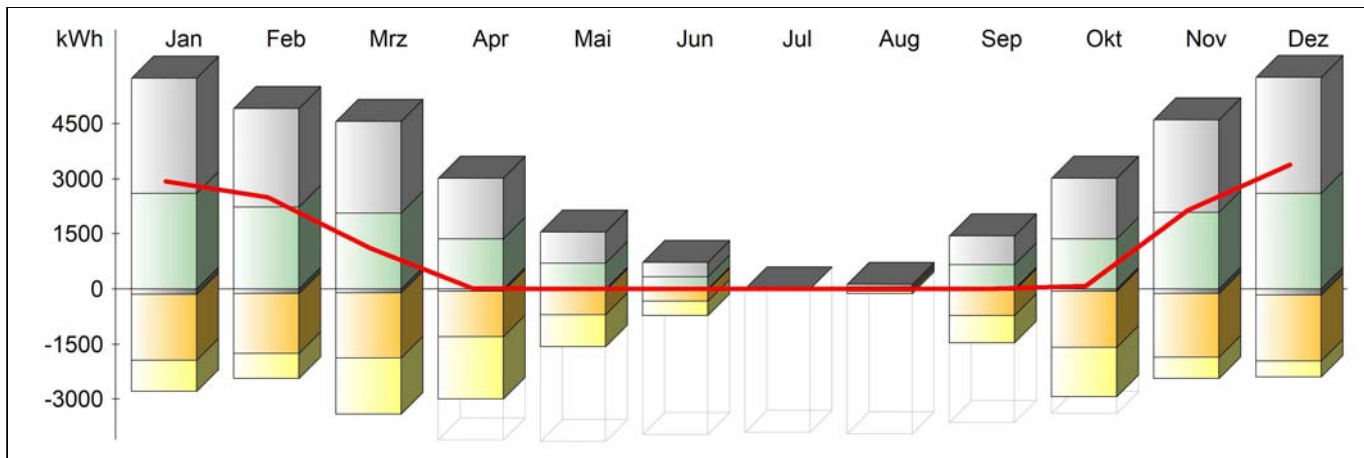
Wärmeverluste in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmissionswärmeverluste												
Transmissionsverluste	2466	2116	1959	1299	671	305	0	55	623	1302	1976	2480
Wärmebrückenverluste	134	115	106	71	36	17	0	3	34	71	107	135
Summe	2600	2231	2066	1370	708	322	0	58	657	1372	2083	2615
Lüftungswärmeverluste												
Lüftungsverluste	3144	2698	2498	1656	856	389	0	70	794	1659	2519	3161
reduzierte Wärmeverluste durch Nachtabstaltung, -senkung												
reduzierte Wärmeverluste	-154	-129	-112	-70	-36	-16	0	-3	-34	-70	-114	-155
Gesamtwärmeverluste												
Gesamtwärmeverluste	5590	4800	4452	2956	1528	694	0	125	1418	2962	4487	5621

Wärmegewinne in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Interne Wärmegewinne												
Interne Wärmegewinne	1802	1628	1802	1744	1802	1744	1802	1802	1744	1802	1744	1802
Solare Wärmegewinne												
Fenster W 35°	8	12	30	55	67	71	63	55	39	23	9	5
Fenster O 35°	10	13	32	61	70	74	68	58	39	26	10	6
Fenster N 90°	10	16	31	56	75	80	81	57	39	25	13	7
Fenster N 90°	5	7	14	25	34	36	37	26	18	11	6	3
Fenster N 90°	5	7	14	26	34	37	37	26	18	11	6	3
Fenster N 90°	14	23	43	78	104	112	113	79	55	35	17	10
Fenster N 90°	3	5	10	18	24	26	26	19	13	8	4	2
Fenster W 90°	4	5	13	23	27	28	25	22	16	10	4	2
Fenster W 90°	13	16	44	82	94	97	87	78	57	35	14	8
Fenster S 90°	471	339	783	1136	1054	958	902	1014	951	847	301	232
Fenster S 90°	285	205	473	686	637	579	545	613	574	511	182	140
Fenster O 90°	5	6	14	27	29	30	29	24	17	12	4	3
Fenster O 90°	18	19	50	96	101	107	102	85	59	41	14	9
Solare Wärmegewinne	851	673	1551	2370	2351	2236	2114	2155	1895	1594	584	430
Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat												
Gesamtwärmegewinne	2653	2301	3353	4114	4153	3980	3916	3957	3640	3397	2328	2232

Heizwärmebedarf in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ausnutzungsgrad Gewinne	1,000	1,000	0,992	0,715	0,368	0,174	0,000	0,032	0,390	0,846	1,000	1,000
Heizwärmebedarf	2937	2499	1126	16	0	0	0	0	0	88	2160	3388
Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage												
Heizgrenztemperatur	11,32	11,63	9,30	6,70	6,98	7,10	7,67	7,55	8,12	9,17	12,04	12,54
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	14,8	30,0	31,0

6.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens:

Jahres-Heizwärmebedarf = 12.214 kWh/a

**flächenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 25,21 kWh/(m²a)**

**volumenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 8,07 kWh/(m³a)**

Zahl der Heiztage = 169,9 d/a
Heizgradtagzahl = 2.669 Kd/a

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

7. Anlagenbewertung nach DIN 4701-10

7.1 Anlagenbeschreibung

Heizung:

Erzeugung	Zentrale Wärmeerzeugung, 2 Wärme-Erzeuger, bivalent-parallel Wärmeerzeuger 1 - 98% Deckungsanteil Luft-Wasser-Wärmepumpe - Strom Jahresarbeitszahl: 4,4 BUDERUS - Logatherm WLW196-11iAR B Wärmeerzeuger 2 - 2% Deckungsanteil Brennwert-Kessel - 15 kW, Erdgas E Kessel-Wirkungsgrad bei Vollast: 98,4 % BUDERUS - Logano plus KB192i mit Logamatic IMC110 15kW
Verteilung	Auslegungstemperaturen 35/28°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

Warmwasser:

Erzeugung	Zentrale Warmwasserbereitung, 2 Wärmeerzeuger Wärmeerzeuger 1 - 95% Deckungsanteil Warmwassererzeugung über die Heizungsanlage Wärmeerzeuger 2 - 5% Deckungsanteil Warmwassererzeugung über die Heizungsanlage
Speicherung	Indirekt beheizter Speicher - 450 Liter, Dämmung nach EnEV
Verteilung	Verteilung mit Zirkulation Dämmung der Leitungen: nach EnEV

7.2 Ergebnisse

Gebäude/ -teil: Wohngebäude
 Straße, Hausnummer: In der Haag
 PLZ, Ort: 41379 Brüggen

Eingaben: $A_N = 484,5 \text{ m}^2$ $t_{HP} = 185 \text{ Tage}$

	TRINKWASSER ERWÄRMUNG	HEIZUNG	LÜFTUNG
absoluter Bedarf	$Q_{tw} = 6057 \text{ kWh/a}$	$Q_h = 12214 \text{ kWh/a}$	
bezogener Bedarf	$q_{tw} = 12,50 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$	$Q_h = 25,21 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$	

Ergebnisse:

Deckung von q_h	$q_{h,tw} = 3,60 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$	$q_{h,H} = 21,61 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$	$q_{h,L} = 0,00 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$
-------------------	---	---	--

$\Sigma \text{ WÄRME}$	$Q_{TW,E} = 2809 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,E} = 2843 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,E} = 0 \text{ kWh/a}$
$\Sigma \text{ HILFS-ENERGIE}$	192 kWh/a	499 kWh/a	0 kWh/a
$\Sigma \text{ PRIMÄR-ENERGIE}$	$Q_{TW,P} = 4954 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,P} = 5864 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,P} = 0 \text{ kWh/a}$

ENDENERGIE

$Q_E = 5652 \text{ kWh/a}$	$\Sigma \text{ WÄRME}$
691 kWh/a	$\Sigma \text{ HILFSENERGIE}$

PRIMÄRENERGIE

$Q_P = 10818 \text{ kWh/a}$	$\Sigma \text{ PRIMÄRENERGIE}$
$q_P = 22,33 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$	

ANLAGEN-AUFWANDSZAHL

$e_P = 0,59 \text{ [-]}$

ENDENERGIE

nach eingesetzten Energieträgern

$Q_{E,0} = 857 \text{ kWh/a}$	$\Sigma \text{ Erdgas E}$
$Q_{E,1} = 4795 \text{ kWh/a}$	$\Sigma \text{ Strom-Mix}$

7.3 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 : 484,5 m²

Heizung und Lüftung:

Das Gebäude enthält **einen** Heizungsbereich

Heizungs-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : BUDERUS Logano plus KB192i mit Logamatic IMC110 15kW

Nutzfläche : 484,5 m²

Bereich **ohne** Lüftungsanlage

Der Bereich enthält **einen** Zentralheizungs-Verteilstrang

Zentralheizungs-Verteilstrang Nr. 1

max. Vor-/Rücklauftemperatur : 35 / 28 °C

Innenverteilung (Strangleitungen an den Innenwänden)

Verteil-Leitungen außerhalb der therm. Hülle, Keller

leistungsgeregelte Umwälzpumpe

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

Regelung : Einzelraumregelung mit Zweipunktregler 0.5 K Schaltdifferenz

Der Bereich enthält **keinen** dezentralen Wärmeerzeuger

Zentralheizungs-Gruppe des Bereiches:

Die Gruppe enthält **keinen** Pufferspeicher.

Die Gruppe enthält einen bivalent-parallel betriebenen Grundlast-Wärmeerzeuger

und einen Spitzenlast-Wärmeerzeuger

Die Berechnung der Deckungsanteile erfolgt abhängig von der Bivalenztemperatur

Bivalenztemperatur : -5,0 °C (Eingabewert!)

Grundlast-Wärmeerzeuger :

Hersteller : BUDERUS

Bezeichnung : Logatherm WLW196-11iAR B

Wärmeerzeuger-Typ : Luft-Wasser-Wärmepumpe

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

* Arbeitszahl bei A-7/W35 : 2,85 -

* Arbeitszahl bei A 2/W35 : 4,05 -

* Arbeitszahl bei A10/W35 : 5,20 -

Spitzenlast-Wärmeerzeuger :

Hersteller : BUDERUS

Bezeichnung : Logano plus KB192i mit Logamatic IMC110 15kW

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 : 15,0 kW

* 30%- Teillast-Wirkungsgrad : 107,1 %

* Bereitschaftswärmeverlust bei 70°C : 0,70 %

Trinkwarmwasser :

Das Gebäude enthält **einen** Trinkwasserbereich

Trinkwasser-Bereich Nr. 1 :

Nutzfläche : 484,5 m²

Die Versorgung des Bereiches erfolgt zentral

Übergabe in aneinander grenzende Räume mit gemeinsamer Installationswand.

zentraler Trinkwasser-Strang :

Lage der Verteilleitungen : innerhalb der thermischen Hülle

mit Zirkulation

Übergabe in angrenzende Räume mit gemeinsamer Installationswand

Verteilleitungen innerhalb der thermischen Hülle.

Warmwasser-Bereiter :

Art : indirekt beheizter Speicher

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

Die Beheizung des Speichers erfolgt ganzjährig durch einen Grundlast- ...

... und einen Spitzenlast-Wärmeerzeuger

Wärmeerzeuger Nr. 1 (Grundlast, ganzjährig) :

Hersteller : BUDERUS

Bezeichnung : Logatherm WLW196-11iAR B

Wärmeerzeuger-Typ : Luft-Wasser-Wärmepumpe

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

* Arbeitszahl bei A-7/W35 : 2,85 -

* Arbeitszahl bei A 2/W35 : 4,05 -

* Arbeitszahl bei A10/W35 : 5,20 -

Wärmeerzeuger Nr. 2 (Spitzenlast, ganzjährig) :

Hersteller : BUDERUS

Bezeichnung : Logano plus KB192i mit Logamatic IMC110 15kW

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 raumlufunabhängig betrieben werden !

Kombibetrieb (Warmwasser + Heizung)

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

* Kessel-Nennwärmeleistung : 15,0 kW

* Wirkungsgrad bei Nennleistung : 98,4 %

* Bereitschaftswärmeverlust bei 70°C : 0,70 %

7.4 Ergebnisse Heizung

Bereich: Bereich 1 - zentral -
Heiz-Strang: BUDERUS Logano plus KB192i mit Logamatic IMC110 15kW

WÄRME (WE)					
	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension			
q_h	Heizwärmebedarf	[kWh/m²a]			25,21
q_{h,TW}	aus Berechnungsblatt Trinkwasser	[kWh/m²a]	-		3,60
q_{h,L}	aus Berechnungsblatt Lüftung	[kWh/m²a]			-
q_{c,e}	Verluste Übergabe	[kWh/m²a]			1,10
q_d	Verluste Verteilung	[kWh/m²a]	+		1,37
q_s	Verluste Speicherung	[kWh/m²a]			-
Σ	(q _h - q _{h,TW} - q _{h,L} + q _{ce} + q _d + q _s)	[kWh/m²a]			24,07
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	[-]	98,00 %	2,00 %	
e_g	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	[-]	0,23	0,93	
q_E	Σ q x (e _{g,i} x α _{g,i})	[kWh/m²a]	5,42	0,45	
f_p	Primärenergiefaktor	[-]	1,80	1,10	
q_p	Σ q _{E,i} x f _{p,i}	[kWh/m²a]	9,76	0,49	

Q_h	12214 kWh/a	Wärmebedarf
A_N	484,5 m²	Fläche
q_h	25,21 kWh/m²a	Q _h / A _N

5,87 kWh/m²a Endenergie

10,25 kWh/m²a Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)					
	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension			
q_{ce,HE}	Hilfsenergie Übergabe	[kWh/m²a]	+		-
q_{d,HE}	Hilfsenergie Verteilung	[kWh/m²a]			1,03
q_{s,HE}	Hilfsenergie Speicherung	[kWh/m²a]			-
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	[-]	98,00 %	2,00 %	
q_{g,HE}	Hilfsenergie Erzeugung	[kWh/m²a]	-	0,00	
α x q_{g,HE}		[kWh/m²a]	-	0,00	
Σq_{HE,E}	(q _{ce,HE} + q _{d,HE} + q _{s,HE} + Σαq _{g,HE})	[kWh/m²a]		1,03	
f_p	Primärenergiefaktor	[-]		1,80	
q_{HE,P}	Σq _{HE,E} x f _p	[kWh/m²a]		1,85	

1,03 kWh/m²a Endenergie

1,85 kWh/m²a Primärenergie

Q_{H,E} Σq_E x A_N
 Σq_{HE,E} x A_N

WÄRME	2843	kWh/a
HILFS-ENERGIE	499	kWh/a

ENDENERGIE

Q_{H,P} (Σq_P + Σq_{HE,P}) x A_N

	5864	kWh/a
--	-------------	-------

PRIMÄRENERGIE

7.5 Ergebnisse Trinkwassererwärmung

Bereich: Bereich 1 - zentral -
TW-Strang:

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]		6,45	
q_{TW,s}	Verluste Speicherung	[kWh/m ² a]		1,57	
Σ	(q _{TW} + q _{TW,ce} + q _{TW,d} + q _{TW,s})	[kWh/m ² a]			20,51
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
α_{TW,g}	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	[-]	95,00 %	5,00 %	
θ_{TW,g}	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	[-]	0,23	1,29	
Erzeuger					
q_{TW,E}	Σ q _{TW} x (θ _{TW,g,i} x α _{TW,g,i})	[kWh/m ² a]	4,48	1,32	
F_{PE,i}	Primärenergiefaktor	[-]	1,80	1,10	
q_{TW,P}	Σ q _{TW,E,i} x f _{p,i}	[kWh/m ² a]	8,06	1,45	

Q_{TW}	6057 kWh/a	Wärmebedarf
A_N	484,5 m²	Fläche
q_{TW}	12,50 kWh/m²a	Q _{TW} / A _N

Heizwärmegutschriften		
q_{h,TW,d}	2,90 [kWh/m²a]	Verteilung
q_{h,TW,s}	0,70 [kWh/m²a]	Speicherung
q_{h,TW}	3,60 [kWh/m²a]	Ó q _{h,TW,d} + q _{h,TW,s}

5,80 kWh/m²a	Endenergie
--------------------------------	------------

9,51 kWh/m²a	Primärenergie
--------------------------------	---------------

HILFSENERGIE (HE)					
	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension			
q_{TW,ce,HE}	Hilfsenergie Übergabe	[kWh/m ² a]	+	-	
q_{TW,d,HE}	Hilfsenergie Verteilung	[kWh/m ² a]		0,35	
q_{TW,s,HE}	Hilfsenergie Speicherung	[kWh/m ² a]		0,04	
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
α_{TW,g}	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	[-]	95,00 %	5,00 %	
q_{TW,g,HE}	Hilfsenergie Erzeugung	[kWh/m ² a]	-	0,00	
α x q_{g,HE}		[kWh/m ² a]	0,00	0,00	
Erzeuger					
Σq_{TW,HE,E}	(q _{TW,ce,HE} + q _{TW,s,HE} + q _{TW,d,HE} + Σαq _{g,HE})	[kWh/m ² a]		0,40	
f_p	Primärenergiefaktor	[-]		1,80	
q_{TW,HE,p}	Σq _{TW,HE,E} x f _p	[kWh/m ² a]		0,71	

0,40 kWh/m²a	Endenergie
--------------------------------	------------

0,71 kWh/m²a	Primärenergie
--------------------------------	---------------

q_{TW,E}	Σq _{TW,E} x A _N		WÄRME	2809 kWh/a
	Σq _{TW,HE,E} x A _N		HILFS-ENERGIE	192 kWh/a
Q_{TW,P}	(Σq _{TW,P} + Σq _{TW,HE,p}) x A _N			4954 kWh/a

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE