

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18. November 2013

Gültig bis:

09.11.2029


Registriernummer ²

Registriernummer wurde beantragt am 10.11.2019

1

- vorläufiger Energieausweis gemäß EnEV § 17 Absatz 4 Satz 4 -

Gebäude

Gebäudetyp	Freistehendes Mehrfamilienhaus H2		
Adresse	Johanne-Kötter-Str., 33739 Bielefeld		
Gebäudeteil	Gesamtes Gebäude		
Baujahr Gebäude ³	2020		
Baujahr Wärmeerzeuger ^{3,4}	2020		
Anzahl Wohnungen	11		
Gebäudenutzfläche (A _N)	1.194,8 m ²	<input type="checkbox"/> nach § 19 EnEV aus der Wohnfläche ermittelt	
Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser ³	Strom-Mix		
Erneuerbare Energien	Art: Wärmepumpe	Verwendung: Heizung u. Warmwasser	
Art der Lüftung / Kühlung	<input checked="" type="checkbox"/> Fensterlüftung <input type="checkbox"/> Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung <input type="checkbox"/> Anlage zur Kühlung <input type="checkbox"/> Schachtlüftung <input type="checkbox"/> Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung		
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input checked="" type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Modernisierung (Änderung / Erweiterung) <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig) <input type="checkbox"/> Vermietung / Verkauf		

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfs** unter Annahme von standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. Als Bezugsfläche dient die energetische Gebäudenutzfläche nach der EnEV, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (**Erläuterungen – siehe Seite 5**). Teil des Energieausweises sind die Modernisierungsempfehlungen (Seite 4).

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt (Energiebedarfsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig.

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt (Energieverbrauchsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 3** dargestellt.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch Eigentümer Aussteller

Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigefügt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Der Energieausweis dient lediglich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Wohngebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller:

Dipl.-Ing. Herbert Venne
Staatlich anerkannter Sachverständiger
Friedrichstr. 11a
33330 Gütersloh



10.11.2019
Ausstellungsdatum

Herbert Venne

Unterschrift des Ausstellers

¹ Datum der angewendeten EnEV, gegebenenfalls angewendeten Änderungsverordnung zur EnEV der Registriernummer (§ 17 Absatz 4 Satz 4 und 5 EnEV) ist das Datum der Antragstellung einzutragen; die Registriernummer ist nach deren Eingang nachträglich einzusetzen.

³ Mehrfachangaben möglich

² Bei nicht rechtzeitiger Zuteilung ⁴ bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18. November 2013

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Registriernummer ²

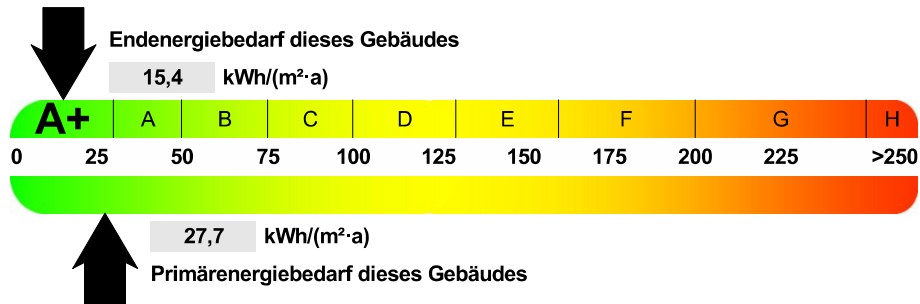
Registriernummer wurde beantragt am 10.11.2019

2

- vorläufiger Energieausweis gemäß EnEV § 17 Absatz 4 Satz 4 -

Energiebedarf

CO₂-Emissionen ³ 8,7 kg/(m²·a)



Anforderungen gemäß EnEV ⁴

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 27,7 kWh/(m²·a) Anforderungswert 41,6 kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_t'

Ist-Wert 0,30 W/(m²·K) Anforderungswert 0,45 W/(m²·K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau) eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

- Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10
- Verfahren nach DIN V 18599
- Regelung nach § 3 Absatz 5 EnEV
- Vereinfachungen nach § 9 Abs. 2 EnEV

Endenergiebedarf dieses Gebäudes

15,4 kWh/(m²·a)

[Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

Angaben zum EEWärmeG ⁵

Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kältebedarfs auf Grund des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG)

Art:	Geothermie und Umweltwärme	Deckungsanteil:	98,0 %
			%
			%

Ersatzmaßnahmen ⁶

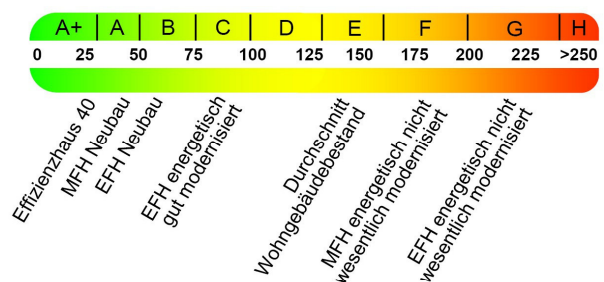
Die Anforderungen des EEWärmeG werden durch die Ersatzmaßnahme nach § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG erfüllt.

- Die nach § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG verschärften Anforderungswerte der EnEV sind eingehalten.
- Die in Verbindung mit § 8 EEWärmeG um verschärften Anforderungswerte der EnEV sind eingehalten.

Verschärfter Anforderungswert Primärenergiebedarf: kWh/(m²·a)

Verschärfter Anforderungswert für die energetische Qualität der Gebäudehülle H_t' W/(m²·K)

Vergleichswerte Endenergie



Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Die Energieeinsparverordnung lässt für die Berechnung des Energiebedarfs unterschiedliche Verfahren zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte der Skala sind spezifische Werte nach der EnEV pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N), die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

² siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

³ freiwillige Angabe

⁴ nur bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall des § 16 Absatz 1 Satz 3 EnEV

⁵ nur bei Neubau

⁶ nur bei Neubau im Fall der Anwendung von § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG

⁷ EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

EnEV-Anforderungen

	Ist-Wert	mod. Altbau	EnEV-Neubau	- 15 %	- 30 %	- 50 %	Neubau %
Jahres-Primärenergiebedarf q_p [kWh/(m²a)]	27,70	77,59	41,57	35,33	29,10	20,78	-33 %
Transmissionswärmeverlust H_T [W/(m²K)]	0,304	0,700	0,453	0,385	0,317	0,226	-33 %

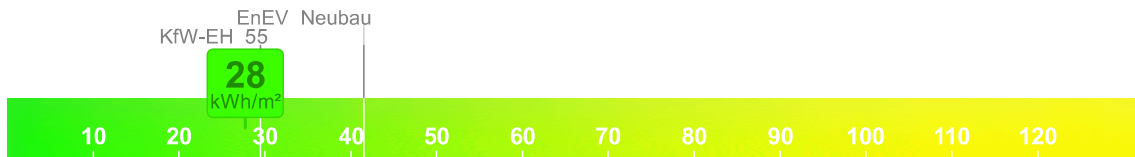
Berechnung nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10 / EnEV 2016

Gebäudenutzfläche	1194,8 m ²
Volumen V_e	3733,8 m ³
Hüllfläche A	1672,94 m ²
Fensterfläche	258,12 m ²
Außentürfläche	2,22 m ²
Nutzung	Wohngebäude
Gebäudetyp	Neubau

Gesamtbewertung

Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 28 kWh/m²a



Herbert Venne

Gütersloh, 08.11.2019

Ort, Datum

Unterschrift

KfW-Anforderungen

"Energieeffizient Bauen"

	Ist-Wert	Referenzgebäude (KfW)	KfW-EH 70 * (KfW)	KfW-EH 55 (KfW)	KfW-EH 40 ** (KfW)
Jahres-Primärenergiebedarf q_p [kWh/(m²a)]	27,70	53,57 ¹⁾	37,50	29,46	21,43
Transmissionswärmeverlust H_T [W/(m²K)]	0,304	0,453 ²⁾	0,385	0,317	0,249
Transmissionswärmeverlust H_T [W/(m²K)]	0,304	0,500 ³⁾	0,500	0,500	0,500

Die KfW hat in ihren FAQ zur EnEV abweichende Vorgaben für das Referenzgebäude festgelegt (ab 06.2013), die ggf zu anderen Grenzwerten führen können.

¹ Jahres-Primärenergiebedarf für das entsprechende Referenzgebäude nach EnEV Anlage 1 Tabelle 1 und KfW-FAQ 04.2018.

² Transmissionswärmeverlust für das entsprechende Referenzgebäude nach EnEV Anlage 1 Tabelle 1 und KfW-FAQ 04.2018.

³ Höchstwert des Transmissionswärmeverlusts nach EnEV Anlage 1 Tabelle 2.

* Gültig bis 31.03.2016.

** Ab 01.04.2016 gibt es zusätzlich das KfW-Effizienzhaus 40 Plus. Hier sind die Anforderungen an das KfW-Effizienzhaus 40 und das Plus Paket zu erfüllen (siehe Energieeffizient Bauen 153 - Technische Mindestanforderungen).

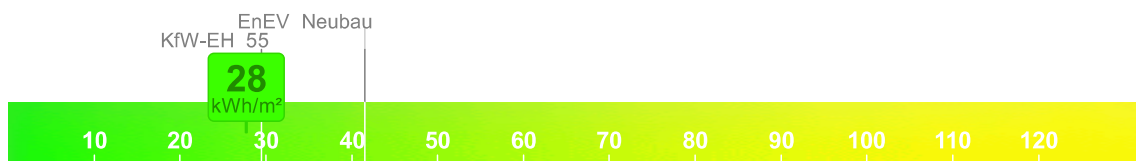
Berechnung nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10

Gebäudenutzfläche	1194,8 m²
Volumen V_e	3733,8 m³
Hüllfläche A	1672,94 m²
Fensterfläche	258,12 m²
Außentürfläche	2,22 m²
Nutzung	Wohngebäude
Gebäudetyp	Neubau

Gesamtbewertung

Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 28 kWh/m²a



Herbert Venne

Gütersloh, 08.11.2019

Ort, Datum

Unterschrift

Einsatz Erneuerbarer Energien - EEWärmeG

Auftraggeber	Anschrift des Gebäudes
Herzog & Kordtomeikel GmbH Sonnenweg 8 33397 Rietberg	Johanne-Kötter-Str. 33739 Bielefeld

Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes (Summe der Erzeugernutzenergieabgaben)				
Energiebedarf für ...	jährl. Bedarf			
Heizung	35.052 kWh			
Trinkwarmwasser	24.279 kWh			
Kühlung	-			
Wohnungslüftung und -kühlung	-			
Gesamtsumme	59.331 kWh			
Erfüllung aus Nutzung regenerativer Energie im Gebäude				
Regenerative Erträge oder Ersatzmaßnahmen	jährl. Ertrag	Deckungsgrad	Pflichtanteil	Erfüllungsgrad
Solarthermie	-	-	-	-
Wärmepumpen	58.117 kWh	98,0 %	50,0 %	195,9 %
Wärme aus Kesseln - Biomasse fest	-	-	-	-
Wärme aus Kesseln - Biomasse flüssig	-	-	-	-
Wärme aus KWK - Biogasbetrieb	-	-	-	-
Wärme aus KWK - anderer Brennstoff	-	-	-	-
Wärme- und Kälterückgewinnung	-	-	-	-
regenerative Kälterzeugung	-	-	-	-
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 der EnEV				
Übererfüllung der EnEV-Anforderungswerte	Übererfüllung	Deckungsgrad	Pflichtanteil	Erfüllungsgrad
Hauptanforderung "Primärenergiebedarf"	33,4 %	32,8 %	15,0 %	218,4 %
Nebenanforderung "Bauteilqualität"	32,8 %			
Gesamterfüllung des EEWärmeG				
Ergebnis				Erfüllungsgrad
Das Gebäude erfüllt die Anforderungen des EEWärmeG.			Insgesamt:	414,3 %

Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes:



Nach EEWärmeG § 2.9 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 EEWärmeG:

Das EEWärmeG schreibt in § 5 für die einzelnen Arten Erneuerbarer Energien einen Mindestanteil (Pflichtanteil) an der Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs des Gebäudes vor. In § 7 werden als Alternative zur Verwendung Erneuerbarer Energien auch sogenannte Ersatzmaßnahmen mit jeweiligem Mindestanteil (Pflichtanteil) an der Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes erlaubt. Eine der Ersatzmaßnahmen ist die Übererfüllung der Anforderungen der Energieeinsparverordnung EnEV an den Primärenergiebedarf des Gebäudes (Hauptanforderung) und an die wärmetechnische Mindestqualität der Bauteile (Nebenanforderung). Hier geht der kleinere der beiden Werte der Übererfüllung als Deckungsgrad der Ersatzmaßnahme in den Nachweis ein.

Kombination von Erneuerbaren Energien und Ersatzmaßnahmen (EEWärmeG § 8, auch DIN V 18599 Beiblatt 2):

- (1) Erneuerbare Energien und Ersatzmaßnahmen können zur Erfüllung der Pflicht nach § 3 Abs. 1 oder 2 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 EEWärmeG vorgegebenen Mindestnutzung (Pflichtanteil) wird als Erfüllungsgrad bezeichnet. Als Summe muss der Gesamterfüllungsgrad mindestens 100 % ergeben.

Aussteller			<i>Herbert Venne</i>
		08.11.2019	
		Datum	Unterschrift des Ausstellers

Energieberatung nach DIN 4108-6 und DIN 4701-10

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt Errichtung eines Mehrfamilienhauses H2
EnEV-Nachweis
Johanne-Kötter-Str.
33739 Bielefeld

Auftraggeber Herzog & Kordtomeikel GmbH
Sonnenweg 8
33397 Rietberg

Aussteller Dipl.-Ing. Herbert Venne
Staatlich anerkannter Sachverständiger
für Schall- und Wärmeschutz
Friedrichstr. 11a
33330 Gütersloh

Telefon : 05241-925320
Telefax : 05241-9253299
e-mail : statik@ib-venne.de



Herbert Venne

08.11.2019

(Datum)

(Unterschrift)

1. Allgemeine Projektdaten

Projekt : Errichtung eines Mehrfamilienhauses H2
 Johanne-Kötter-Str.
 33739 Bielefeld

EnEV-Nachweis

Gebäudetyp : Wohngebäude
 Innentemperatur : normale Innentemperatur
 Anzahl Vollgeschosse : 4
 Anzahl Wohneinheiten : 11

2. Berechnungsgrundlagen

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

Rechenprogramm : - Energieberater 18599 10.0.10 - 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 Berichtigungen zu DIN V 4108-6:2003-06
DIN V 4701-10 : 2003-08	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 : 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: Wärmeeerzeuger und Trinkwassererwärmung
DIN 4108-2 : 2013-02	Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
DIN 4108-3 : 2001-07	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
DIN V 4108-4 : 2004-07	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
DIN 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

3. Gebäudegeometrie

3.1 Gebäudegeometrie - Flächen

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto m ²	Fläche netto m ²	Flächen- anteil %
1	Flachdach DG	N 0,0°	212,889*1 (Rechteck)	212,89	212,89	12,7
2	Flachdach 2. OG/Dachterrasse	N 0,0°	341,203*1 (Rechteck) + -212,889*1 (Rechteck)	128,31	128,31	7,7
3	Außenwand	N 90,0°	21,255*2,86 (Rechteck) + 24,285*8,82 (Rechteck) + 2,52*0,3 (Überfahrt) + -4,895*8,82 (Rechteck)	232,57	177,16	10,6
4	Fenster 80/100	N 90,0°	6 * 0,80 * 1,00	-	4,80	0,3
5	Fenster 163/130	N 90,0°	2 * 1,63 * 1,30	-	4,24	0,3
6	Fenster Treppenhaus 163/120	N 90,0°	2 * 1,63 * 1,20	-	3,91	0,2
7	Fenster 100/120	N 90,0°	3 * 1,00 * 1,20	-	3,60	0,2
8	Fenster 163/220	N 90,0°	2 * 1,63 * 2,20	-	7,17	0,4
9	Fenster Treppenhaus	N 90,0°	2 * 4,09 * 2,20	-	18,00	1,1
10	Fenster Treppenhaus EG	N 90,0°	3,08 * 2,20	-	6,78	0,4
11	Rollladenkasten	N 90,0°	6 * (0,9*0,3) (Rechteck) + 4 * (1,735*0,3) (Rechteck) + 3 * (1,1*0,3) (Rechteck)	-	4,69	0,3
12	Haustür	N 90,0°	1,01 * 2,20	-	2,22	0,1
13	Wand EG zu Fahrräder H2	N 90,0°	7,3*2,7 (Rechteck)	19,71	19,71	1,2
14	Außenwand	S 90,0°	21,255*2,86 (Rechteck) + 24,285*8,82 (Rechteck) + 2,52*0,3 (Überfahrt)	275,74	149,41	8,9
15	Fenster 101/120	S 90,0°	3 * 1,01 * 1,20	-	3,64	0,2
16	Fenster 101/220	S 90,0°	2 * 1,01 * 2,20	-	4,44	0,3
17	Fenster 276/220	S 90,0°	2,76 * 2,20	-	6,07	0,4
18	Fenster 301/220 verschattet	S 90,0°	3,01 * 2,20	-	6,62	0,4
19	Fenster 80/220	S 90,0°	6 * 0,80 * 2,20	-	10,56	0,6
20	Fenster 163/220	S 90,0°	9 * 1,63 * 2,20	-	32,27	1,9
21	Fenster 276/220 verschattet	S 90,0°	3 * 2,76 * 2,20	-	18,22	1,1
22	Fenster 338/220 verschattet	S 90,0°	3 * 3,38 * 2,20	-	22,31	1,3
23	Fenster 101/220 verschattet	S 90,0°	3 * 1,01 * 2,20	-	6,67	0,4
24	Rollladenkasten	S 90,0°	8 * (1,11*0,3) (Rechteck) + 9 * (1,735*0,3) (Rechteck) + 6 * (0,9*0,3) (Rechteck) + 4 * (2,86*0,3) (Rechteck) + 3 * (3,48*0,3) (Rechteck)	-	15,53	0,9
25	Außenwand	W 90,0°	13,095*2,86 (Rechteck) + 19,36*8,82 (Rechteck) + 2,3*0,3 (Überfahrt) + -4,625*2,7 (Rechteck)	196,41	113,32	6,8
26	Fenster 250/220	W 90,0°	2,50 * 2,20	-	5,50	0,3
27	Fenster 250/220 verschattet	W 90,0°	2,50 * 2,20	-	5,50	0,3
28	Fenster 163.5/220 verschattet	W 90,0°	4 * 1,63 * 2,20	-	14,34	0,9
29	Fenster 113.5/220 verschattet	W 90,0°	6 * 1,14 * 2,20	-	14,98	0,9
30	Fenster 163/220	W 90,0°	8 * 1,63 * 2,20	-	28,69	1,7
31	Fenster 80/220	W 90,0°	2 * 0,80 * 2,20	-	3,52	0,2
32	Rollladenkasten	W 90,0°	6 * (1,23*0,3) (Rechteck) + 12 * (1,735*0,3) (Rechteck) + 2 * (2,6*0,3) (Rechteck) + 2 * (0,9*0,3) (Rechteck)	-	10,56	0,6

3.1 Gebäudegeometrie - Flächen (Fortsetzung)

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto	Fläche netto	Flächen- anteil
				m ²	m ²	%
33	Außenwand	O 90,0°	13,095*2,86 (Rechteck) + 19,36*8,82 (Rechteck) + 2,3*0,3 (Überfahrt) + -4,625*2,7 (Rechteck)	196,41	163,14	9,8
34	Fenster 101/120	O 90,0°	2 * 1,01 * 1,20	-	2,42	0,1
35	Fenster 163/130	O 90,0°	9 * 1,63 * 1,30	-	19,07	1,1
36	Fenster 80/100	O 90,0°	6 * 0,80 * 1,00	-	4,80	0,3
37	Rollladenkasten	O 90,0°	2 * (1,11*0,3) (Rechteck) + 9 * (1,735*0,3) (Rechteck) + 6 * (0,9*0,3) (Rechteck)	-	6,97	0,4
38	Decke über KG	0,0°	333,396*1 (Rechteck) + -90,036*1 (Rechteck) + -33,729*1 (Rechteck) + -36,206*1 (Rechteck) + -5,8*1 (Rechteck)	167,63	167,63	10,0
39	Bodenplatte	0,0°	90,036*1 (Rechteck)	90,04	90,04	5,4
40	Stahlbetonwände gegen Erdreich	90,0°	6,38*2,935 (Rechteck) + 5,675*2,935 (Rechteck) + 2 * (2,305*1,3) (Rechteck) + 2 * (2,52*1,3) (Rechteck)	47,93	47,93	2,9
41	Wand zum unbeheizten KG	S 90,0°	5,675*2,935 (Rechteck) + 6,38*2,935 (Rechteck)	35,38	31,07	1,9
42	Tür zum unbeheizten KG	S 90,0°	2 * 1,01 * 2,13	-	4,31	0,3
43	Sohlplatte	0,0°	36,206*1 (Rechteck)	36,21	36,21	2,2
44	Decke über Fahrradraum	0,0°	33,729*1 (Rechteck)	33,73	33,73	2,0

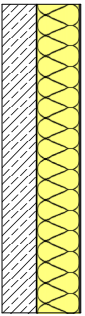
3.2 Gebäudegeometrie - Volumen

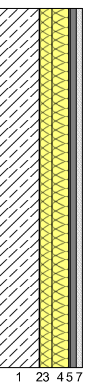
Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Volumen brutto	Volumen- anteil
			m ³	%
1	DG	212,889*2,86*1	608,86	16,3
2	2.OG, 1.OG, EG	341,203*8,82*1	3009,41	80,6
3	KG	36,206*2,935*1	106,26	2,8
4	Unterfahrt	5,797*1,3*1	7,54	0,2
5	Überfahrt	5,797*0,3*1	1,74	0,0

3.3 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

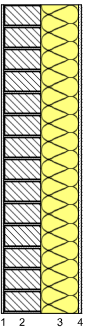
Gebäudehüllfläche :	1672,94 m ²
Gebäudevolumen :	3733,81 m ³
Beheiztes Luftvolumen :	2987,05 m ³
Gebäudenutzfläche :	1194,82 m ²
A/V _e -Verhältnis :	0,45 1/m
Fensterfläche :	258,12 m ²


4. U - Wert - Ermittlung

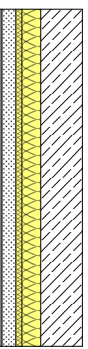
Bauteil:	Flachdach DG					Fläche / Ausrichtung :		212,89 m ²	N
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
					cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W	
	1	Beton			16,00	2,300	2300,0	0,07	
	2	Dampfbremse			0,30	0,170	1200,0	0,02	
	3	Dämmung			20,00	0,035	30,0	5,71	
	4	Abdichtung			0,60	0,170	1200,0	0,04	
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R_{zul.} = 1,20			R = 5,84
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,10		R _{se} = 0,04	
	212,89 m ²	12,7 %	384,8 kg/m ²	35,62 W/K	7,5 %	10cm-Regel : 13601 Wh/K	3cm-Regel : 4080 Wh/K	U - Wert 0,17 W/m²K	

Bauteil:	Flachdach 2. OG/Dachterrasse					Fläche / Ausrichtung :		128,31 m ²	N
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
					cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W	
	1	Beton			20,00	2,300	2300,0	0,09	
	2	Dampfbremse			0,30	0,330	-	0,01	
	3	Gefälledämmung			6,00	0,035	30,0	1,71	
	4	Dämmung			8,00	0,025	30,0	3,20	
	5	Abklebung			0,60	0,170	1200,0	0,04	
	6	Schüttung			3,00	0,700	1800,0	0,04	
7	Belag			3,00	1,650	2200,0	0,02		
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R_{zul.} = 1,20			R = 5,11	
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,10		R _{se} = 0,04	
	128,31 m ²	7,7 %	591,4 kg/m ²	24,46 W/K	5,1 %	10cm-Regel : 8198 Wh/K	3cm-Regel : 2459 Wh/K	U - Wert 0,19 W/m²K	

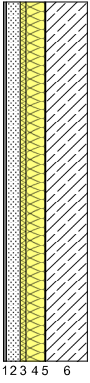
4. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

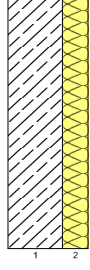
Bauteil:	Außenwand					Fläche / Ausrichtung :		177,16 m ²	N
	Außenwand							149,41 m ²	S
	Außenwand							113,32 m ²	W
	Außenwand							163,14 m ²	O
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
					cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W	
	1	Putz			1,00	0,510	1200,0	0,02	
	2	Kalksandstein, NM/DM (2000 kg/m ³)			17,50	1,100	2000,0	0,16	
	3	Dämmung			18,00	0,035	20,0	5,14	
	4	Putz			1,50	0,250	700,0	0,06	
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R_{zul.} = 1,20			R = 5,38
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13			
603,02 m ²	36,0 %	376,1 kg/m ²	108,62 W/K	22,9 %	10cm-Regel :	32161 Wh/K	R _{se} = 0,04		
						3cm-Regel :	8710 Wh/K	U - Wert	
						0,18 W/m²K			

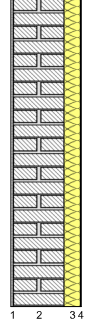
Bauteil:	Wand EG zu Fahrräder H2					Fläche / Ausrichtung :		19,71 m ²	N
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
					cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W	
	1	Putz			1,00	0,510	1200,0	0,02	
	2	Kalksandstein, NM/DM (2000 kg/m ³)			17,50	1,100	2000,0	0,16	
	3	Dämmung			10,00	0,035	30,0	2,86	
	4	Kalksandstein, NM/DM (2000 kg/m ³)			17,50	1,100	2000,0	0,16	
	5	Putzmörtel			1,50	1,000	1800,0	0,02	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R_{zul.} = 1,20			R = 3,21	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13			
19,71 m ²	1,2 %	742,0 kg/m ²	5,68 W/K	1,2 %	10cm-Regel :	1051 Wh/K	R _{se} = 0,13		
						3cm-Regel :	285 Wh/K	U - Wert	
						0,29 W/m²K			

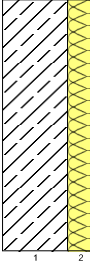
Bauteil:	Decke über KG					Fläche :		167,63 m ²	
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
					cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W	
	1	Belag			1,50	1,300	2300,0	0,01	
	2	Zement-Estrich			6,50	1,400	2000,0	0,05	
	3	Dämmung			3,00	0,040	30,0	0,75	
	4	Dämmung			9,00	0,035	30,0	2,57	
	5	Beton			20,00	2,300	2300,0	0,09	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R_{zul.} = 0,90			R = 3,47	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,17			
167,63 m ²	10,0 %	628,1 kg/m ²	44,04 W/K	9,3 %	10cm-Regel :	7403 Wh/K	R _{se} = 0,17		
						3cm-Regel :	2746 Wh/K	U - Wert	
						0,26 W/m²K			

4. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

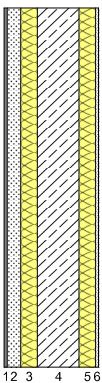
Bauteil:		Bodenplatte				Fläche : 90,04 m²		
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
					cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Belag			1,50	1,300	2300,0	0,01
	2	Zement-Estrich			6,50	1,400	2000,0	0,05
	3	Dämmung			3,00	0,040	30,0	0,75
	4	Dämmung			9,00	0,035	30,0	2,57
	5	Abklebung			0,30	0,170	1200,0	0,02
6	Beton			20,00	2,300	2300,0	0,09	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R_{zul} = 0,90		R = 3,48	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,17		
90,04 m²	5,4 %	631,7 kg/m²	24,64 W/K	5,2 %	10cm-Regel : 3976 Wh/K	R _{se} = 0,00		
					3cm-Regel : 1475 Wh/K	U - Wert 0,27 W/m²K		


Bauteil:		Stahlbetonwände gegen Erdreich				Fläche : 47,93 m²		
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
					cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Beton			25,00	2,300	2300,0	0,11
2	Dämmung			12,00	0,040	40,0	3,00	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R_{zul} = 1,20		R = 3,11	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13		
47,93 m²	2,9 %	579,8 kg/m²	14,80 W/K	3,1 %	10cm-Regel : 3062 Wh/K	R _{se} = 0,00		
					3cm-Regel : 919 Wh/K	U - Wert 0,31 W/m²K		


Bauteil:		Wand zum unbeheizten KG				Fläche / Ausrichtung : 31,07 m² S		
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
					cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Putz			1,00	0,510	1200,0	0,02
	2	Kalksandstein, NM/DM (2000 kg/m³)			24,00	1,100	2000,0	0,22
	3	Dämmung			8,00	0,025	30,0	3,20
4	Putz			0,50	0,700	1100,0	0,01	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R_{zul} = 1,20		R = 3,44	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13		
31,07 m²	1,9 %	499,9 kg/m²	8,39 W/K	1,8 %	10cm-Regel : 1657 Wh/K	R _{se} = 0,13		
					3cm-Regel : 449 Wh/K	U - Wert 0,27 W/m²K		


Bauteil:		Sohlplatte				Fläche : 36,21 m²		
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
					cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Beton			30,00	2,300	2300,0	0,13
2	Dämmung			12,00	0,040	40,0	3,00	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R_{zul} = 0,90		R = 3,13	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,17		
36,21 m²	2,2 %	694,8 kg/m²	10,97 W/K	2,3 %	10cm-Regel : 2313 Wh/K	R _{se} = 0,00		
					3cm-Regel : 694 Wh/K	U - Wert 0,30 W/m²K		


4. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

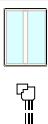
Bauteil: Decke über Fahrradraum		Fläche : 33,73 m²				
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Belag	1,50	1,300	2300,0	0,01
	2	Zement-Estrich	6,50	1,400	2000,0	0,05
	3	Dämmung	8,00	0,040	30,0	2,00
	4	Beton	20,00	2,300	2300,0	0,09
	5	Dämmung	8,00	0,035	30,0	2,29
	6	Putz	1,50	0,250	700,0	0,06
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{zul} = 0,90		R = 4,49	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit	
33,73 m²	2,0 %	639,8 kg/m²	6,98 W/K	1,5 %	10cm-Regel : 1490 Wh/K 3cm-Regel : 553 Wh/K	R _{si} = 0,17 R _{se} = 0,17 U - Wert 0,21 W/m²K

Fenster:	Fenster 80/100 Fenster 80/100	Anzahl / Ausrichtung :		6 N 6 O	
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	A _g = 0,54 m²	U _g = 0,60 W/m²K	
	Rahmen:	Kunststoffrahmen	A _f = 0,26 m²	U _f = 1,00 W/m²K	
	Randverbund:	Kunststoff	l _g = 2,96 m	ψ _g = 0,04 W/m K	
				Fläche A_w = 0,80 m²	U-Wert U_w = 0,88 W/m²K

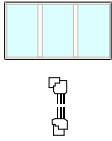
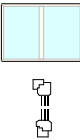


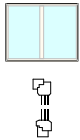
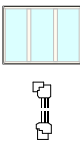

Fenster:	Fenster 163/130 Fenster 163/130	Anzahl / Ausrichtung :		2 N 9 O	
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	A _g = 1,49 m²	U _g = 0,60 W/m²K	
	Rahmen:	Kunststoffrahmen	A _f = 0,63 m²	U _f = 1,00 W/m²K	
	Randverbund:	Kunststoff	l _g = 7,18 m	ψ _g = 0,04 W/m K	
				Fläche A_w = 2,12 m²	U-Wert U_w = 0,85 W/m²K

Fenster:	Fenster Treppenhaus 163/120	Anzahl / Ausrichtung :		2 N	
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	A _g = 1,36 m²	U _g = 0,60 W/m²K	
	Rahmen:	Kunststoffrahmen	A _f = 0,59 m²	U _f = 1,00 W/m²K	
	Randverbund:	Kunststoff	l _g = 6,78 m	ψ _g = 0,04 W/m K	
				Fläche A_w = 1,96 m²	U-Wert U_w = 0,86 W/m²K

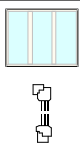
Fenster:	Fenster 100/120	Anzahl / Ausrichtung :		3 N	
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	A _g = 0,87 m²	U _g = 0,60 W/m²K	
	Rahmen:	Kunststoffrahmen	A _f = 0,33 m²	U _f = 1,00 W/m²K	
	Randverbund:	Kunststoff	l _g = 3,76 m	ψ _g = 0,04 W/m K	
				Fläche A_w = 1,20 m²	U-Wert U_w = 0,83 W/m²K

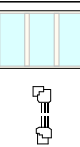
Fenster:	Fenster 163/220 Fenster 163/220 Fenster 163.5/220 verschattet Fenster 163/220	Anzahl / Ausrichtung :		2 N 9 S 4 W 8 W	
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	A _g = 2,67 m²	U _g = 0,60 W/m²K	
	Rahmen:	Kunststoffrahmen	A _f = 0,91 m²	U _f = 1,00 W/m²K	
	Randverbund:	Kunststoff	l _g = 10,78 m	ψ _g = 0,04 W/m K	
				Fläche A_w = 3,59 m²	U-Wert U_w = 0,82 W/m²K

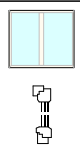
4. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

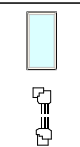
Fenster:	Fenster Treppenhaus		Anzahl / Ausrichtung : 2 N	
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 7,36 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoffrahmen	$A_r = 1,63 \text{ m}^2$	$U_f = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Kunststoff	$l_g = 19,46 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,04 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 9,00 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 0,76 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fenster:	Fenster Treppenhaus EG		Anzahl / Ausrichtung : 1 N	
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 5,63 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoffrahmen	$A_r = 1,15 \text{ m}^2$	$U_f = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Kunststoff	$l_g = 13,68 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,04 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 6,78 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fenster:	Fenster 101/120 Fenster 101/120		Anzahl / Ausrichtung : 3 S 2 O	
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 0,88 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoffrahmen	$A_r = 0,33 \text{ m}^2$	$U_f = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Kunststoff	$l_g = 3,78 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,04 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 1,21 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 0,83 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fenster:	Fenster 101/220 Fenster 101/220 verschattet		Anzahl / Ausrichtung : 2 S 3 S	
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 1,73 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoffrahmen	$A_r = 0,49 \text{ m}^2$	$U_f = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Kunststoff	$l_g = 5,78 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,04 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 2,22 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 0,79 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fenster:	Fenster 276/220		Anzahl / Ausrichtung : 1 S	
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 4,98 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoffrahmen	$A_r = 1,09 \text{ m}^2$	$U_f = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Kunststoff	$l_g = 13,04 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,04 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 6,07 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 0,76 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fenster:	Fenster 301/220 verschattet		Anzahl / Ausrichtung : 1 S	
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 5,16 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoffrahmen	$A_r = 1,46 \text{ m}^2$	$U_f = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Kunststoff	$l_g = 17,30 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,04 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 6,62 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 0,79 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fenster:	Fenster 80/220 Fenster 80/220		Anzahl / Ausrichtung : 6 S 2 W	
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 1,31 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoffrahmen	$A_r = 0,45 \text{ m}^2$	$U_f = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Kunststoff	$l_g = 5,36 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,04 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 1,76 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 0,83 \text{ W/m}^2\text{K}$

4. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Fenster:	Fenster 276/220 verschattet	Anzahl / Ausrichtung :	3	S
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 4,65 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoffrahmen	$A_r = 1,42 \text{ m}^2$	$U_r = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Kunststoff	$l_g = 16,80 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,04 \text{ W/m K}$
				Fläche $A_w = 6,07 \text{ m}^2$

Fenster:	Fenster 338/220 verschattet	Anzahl / Ausrichtung :	3	S
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 5,92 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoffrahmen	$A_r = 1,52 \text{ m}^2$	$U_r = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Kunststoff	$l_g = 18,04 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,04 \text{ W/m K}$
				Fläche $A_w = 7,44 \text{ m}^2$

Fenster:	Fenster 250/220 Fenster 250/220 verschattet	Anzahl / Ausrichtung :	1	W
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 4,45 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoffrahmen	$A_r = 1,05 \text{ m}^2$	$U_r = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Kunststoff	$l_g = 12,52 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,04 \text{ W/m K}$
				Fläche $A_w = 5,50 \text{ m}^2$

Fenster:	Fenster 113.5/220 verschattet	Anzahl / Ausrichtung :	6	W
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 1,99 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoffrahmen	$A_r = 0,51 \text{ m}^2$	$U_r = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Kunststoff	$l_g = 6,03 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,04 \text{ W/m K}$
				Fläche $A_w = 2,50 \text{ m}^2$

5. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m ²	U _r -Wert W/(m ² K)	Faktor F _x	F _x * U * A	
						W/K	%

5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

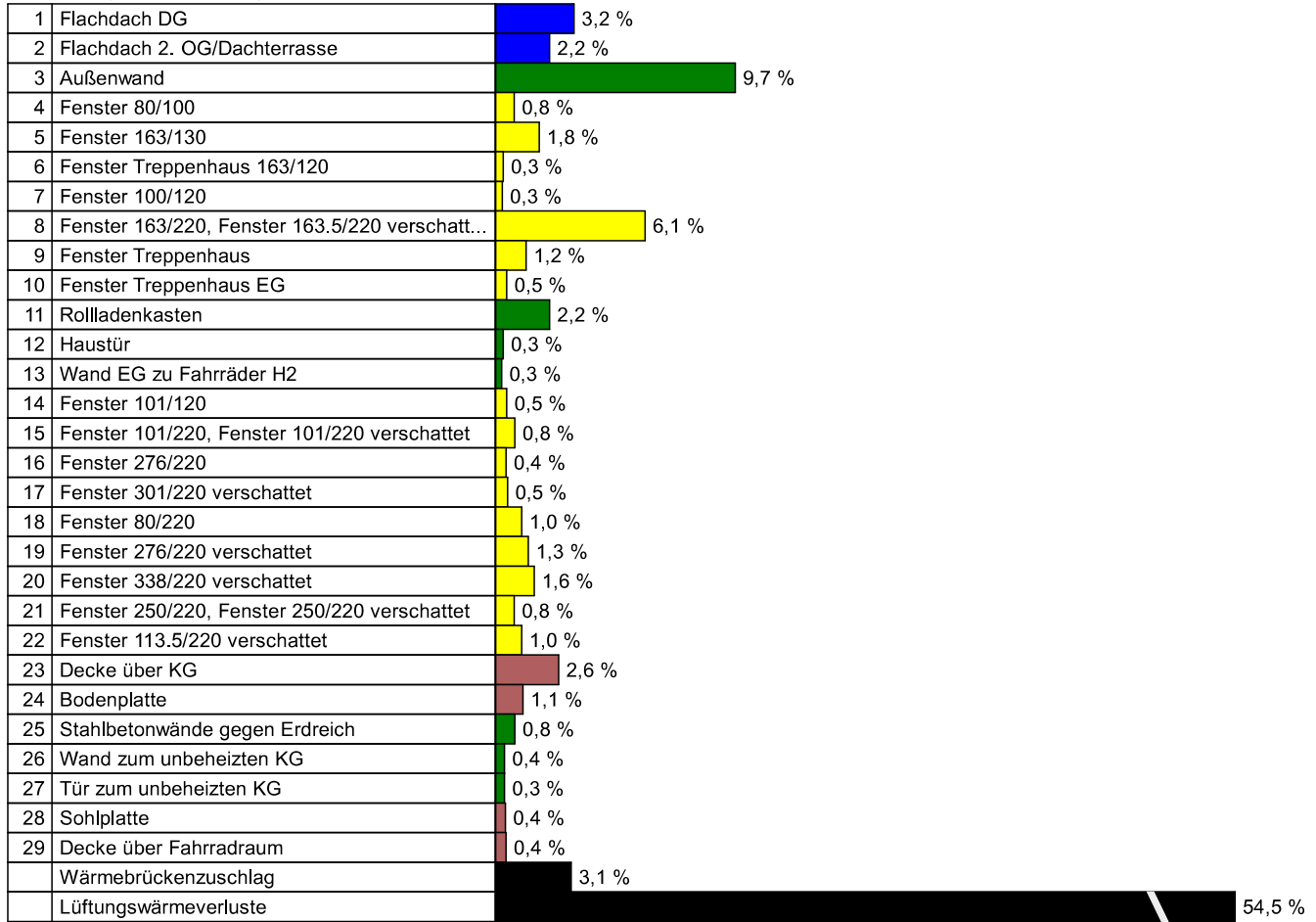
Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m ²	U _f -Wert W/(m ² K)	Faktor F _x	F _x * U * A	
						W/K	%
1	Flachdach DG	N 0,0°	212,89	0,167	1,00	35,62	3,2
2	Flachdach 2. OG/Dachterrasse	N 0,0°	128,31	0,191	1,00	24,46	2,2
3	Außenwand	N 90,0°	177,16	0,180	1,00	31,91	2,9
4	Fenster 80/100	N 90,0°	4,80	0,879	1,00	4,22	0,4
5	Fenster 163/130	N 90,0°	4,24	0,854	1,00	3,62	0,3
6	Fenster Treppenhaus 163/120	N 90,0°	3,91	0,860	1,00	3,36	0,3
7	Fenster 100/120	N 90,0°	3,60	0,834	1,00	3,00	0,3
8	Fenster 163/220	N 90,0°	7,17	0,822	1,00	5,90	0,5
9	Fenster Treppenhaus	N 90,0°	18,00	0,759	1,00	13,66	1,2
10	Fenster Treppenhaus EG	N 90,0°	6,78	0,748	1,00	5,07	0,5
11	Rollladenkasten	N 90,0°	4,69	0,650	1,00	3,05	0,3
12	Haustür	N 90,0°	2,22	1,500	1,00	3,33	0,3
13	Wand EG zu Fahrräder H2	N 90,0°	19,71	0,288	0,50	2,84	0,3
14	Außenwand	S 90,0°	149,41	0,180	1,00	26,91	2,4
15	Fenster 101/120	S 90,0°	3,64	0,833	1,00	3,03	0,3
16	Fenster 101/220	S 90,0°	4,44	0,792	1,00	3,52	0,3
17	Fenster 276/220	S 90,0°	6,07	0,758	1,00	4,60	0,4
18	Fenster 301/220 verschattet	S 90,0°	6,62	0,793	1,00	5,25	0,5
19	Fenster 80/220	S 90,0°	10,56	0,825	1,00	8,71	0,8
20	Fenster 163/220	S 90,0°	32,27	0,822	1,00	26,53	2,4
21	Fenster 276/220 verschattet	S 90,0°	18,22	0,804	1,00	14,65	1,3
22	Fenster 338/220 verschattet	S 90,0°	22,31	0,779	1,00	17,37	1,6
23	Fenster 101/220 verschattet	S 90,0°	6,67	0,792	1,00	5,28	0,5
24	Rollladenkasten	S 90,0°	15,53	0,650	1,00	10,10	0,9
25	Außenwand	W 90,0°	113,32	0,180	1,00	20,41	1,8
26	Fenster 250/220	W 90,0°	5,50	0,768	1,00	4,22	0,4
27	Fenster 250/220 verschattet	W 90,0°	5,50	0,768	1,00	4,22	0,4
28	Fenster 163.5/220 verschattet	W 90,0°	14,34	0,822	1,00	11,79	1,1
29	Fenster 113.5/220 verschattet	W 90,0°	14,98	0,778	1,00	11,66	1,0
30	Fenster 163/220	W 90,0°	28,69	0,822	1,00	23,59	2,1
31	Fenster 80/220	W 90,0°	3,52	0,825	1,00	2,90	0,3
32	Rollladenkasten	W 90,0°	10,56	0,650	1,00	6,86	0,6
33	Außenwand	O 90,0°	163,14	0,180	1,00	29,39	2,6
34	Fenster 101/120	O 90,0°	2,42	0,833	1,00	2,02	0,2
35	Fenster 163/130	O 90,0°	19,07	0,854	1,00	16,28	1,5
36	Fenster 80/100	O 90,0°	4,80	0,879	1,00	4,22	0,4
37	Rollladenkasten	O 90,0°	6,97	0,650	1,00	4,53	0,4
38	Decke über KG	0,0°	167,63	0,263	0,65	28,62	2,6
39	Bodenplatte	0,0°	90,04	0,274	0,50	12,32	1,1
40	Stahlbetonwände gegen Erdreich	90,0°	47,93	0,309	0,60	8,88	0,8
41	Wand zum unbeheizten KG	S 90,0°	31,07	0,270	0,50	4,19	0,4
42	Tür zum unbeheizten KG	S 90,0°	4,31	1,800	0,50	3,88	0,3
43	Sohlplatte	0,0°	36,21	0,303	0,40	4,39	0,4
44	Decke über Fahrradraum	0,0°	33,73	0,207	0,65	4,54	0,4
ΣA =			1672,94	Σ(F _x * U * A) =		474,92	

Wärmebrückenzuschlag ΔU (Absolutwerteingabe mit separatem Nachweis)

ΔU_{WB} = 34,25 W/K

3,1 %

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



5.2 Lüftungsverluste

Lüftungswärmeverluste	n = 0,60 h ⁻¹	609,36 W/K	54,5 %
-----------------------	--------------------------	------------	--------

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	Fenster 80/100	N 90,0°	4,80	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	1,31
2	Fenster 163/130	N 90,0°	4,24	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	1,21
3	Fenster Treppenhaus 163/120	N 90,0°	3,91	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	1,10
4	Fenster 100/120	N 90,0°	3,60	0,73	0,90	1,00	0,9	0,50	1,06
5	Fenster 163/220	N 90,0°	7,17	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	2,16
6	Fenster Treppenhaus	N 90,0°	18,00	0,82	0,90	1,00	0,9	0,50	5,97

5.3 Daten transparenter Bauteile (Fortsetzung)

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Fläche brutto m ²	Faktor Rahmen- anteil	Faktor Ver- schattung	Faktor Sonnen- schutz	Faktor Nichtsenk- rechter Strahlungse- infall	Gesamt- energie- durchlass- grad	effektive Kollektor- fläche m ²
7	Fenster Treppenhaus EG	N 90,0°	6,78	0,83	0,90	1,00	0,9	0,50	2,28
8	Fenster 101/120	S 90,0°	3,64	0,73	0,90	1,00	0,9	0,50	1,07
9	Fenster 101/220	S 90,0°	4,44	0,78	0,90	1,00	0,9	0,50	1,40
10	Fenster 276/220	S 90,0°	6,07	0,82	0,90	1,00	0,9	0,50	2,02
11	Fenster 301/220 verschattet	S 90,0°	6,62	0,78	0,60	1,00	0,9	0,50	1,39
12	Fenster 80/220	S 90,0°	10,56	0,74	0,90	1,00	0,9	0,50	3,17
13	Fenster 163/220	S 90,0°	32,27	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	9,74
14	Fenster 276/220 verschattet	S 90,0°	18,22	0,77	0,60	1,00	0,9	0,50	3,77
15	Fenster 338/220 verschattet	S 90,0°	22,31	0,80	0,60	1,00	0,9	0,50	4,79
16	Fenster 101/220 verschattet	S 90,0°	6,67	0,78	0,60	1,00	0,9	0,50	1,40
17	Fenster 250/220	W 90,0°	5,50	0,81	0,90	1,00	0,9	0,50	1,80
18	Fenster 250/220 verschattet	W 90,0°	5,50	0,81	0,79	1,00	0,9	0,50	1,58
19	Fenster 163.5/220 verschattet	W 90,0°	14,34	0,75	0,61	1,00	0,9	0,50	2,93
20	Fenster 113.5/220 verschattet	W 90,0°	14,98	0,80	0,61	1,00	0,9	0,50	3,28
21	Fenster 163/220	W 90,0°	28,69	0,75	0,90	1,00	0,9	0,50	8,66
22	Fenster 80/220	W 90,0°	3,52	0,74	0,90	1,00	0,9	0,50	1,06
23	Fenster 101/120	O 90,0°	2,42	0,73	0,90	1,00	0,9	0,50	0,72
24	Fenster 163/130	O 90,0°	19,07	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	5,44
25	Fenster 80/100	O 90,0°	4,80	0,67	0,90	1,00	0,9	0,50	1,31

5.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmissionswärmeverluste												
Transmissionsverluste	6360	5457	5053	3351	1731	786	0	141	1607	3357	5095	6395
Wärmebrückenverluste	459	394	364	242	125	57	0	10	116	242	367	461
Summe	6819	5851	5417	3593	1856	843	0	152	1723	3599	5462	6857
Lüftungswärmeverluste												
Lüftungsverluste	8161	7002	6483	4300	2221	1009	0	181	2062	4307	6537	8206
reduzierte Wärmeverluste durch Nachtabschaltung, -senkung												
reduzierte Wärmeverluste	-422	-353	-306	-192	-99	-45	0	-8	-92	-192	-313	-426
Gesamtwärmeverluste												
Gesamtwärmeverluste	14557	12500	11594	7700	3979	1807	0	325	3693	7713	11687	14637

Wärmegewinne in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Interne Wärmegewinne												
Interne Wärmegewinne	4445	4015	4445	4301	4445	4301	4445	4445	4301	4445	4301	4445

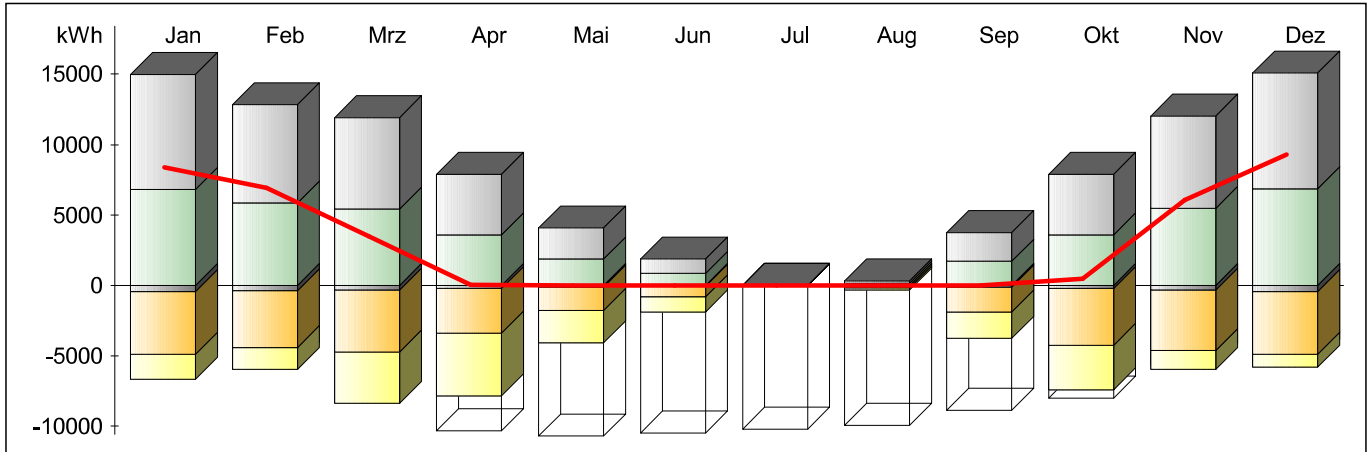
5.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

Wärmegewinne in kWh/Monat (Fortsetzung)												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Solare Wärmegewinne												
Fenster N 90°	10	16	30	55	73	78	79	55	39	24	12	7
Fenster N 90°	9	15	28	51	67	72	73	51	36	22	11	6
Fenster N 90°	8	13	25	46	62	66	67	47	33	21	10	6
Fenster N 90°	8	13	24	44	59	63	64	45	31	20	10	6
Fenster N 90°	16	26	50	90	121	129	130	92	64	40	20	11
Fenster N 90°	44	72	138	249	333	356	359	253	176	111	56	31
Fenster N 90°	17	28	53	95	127	136	137	97	67	42	21	12
Fenster S 90°	47	34	78	114	105	96	90	101	95	85	30	23
Fenster S 90°	62	44	102	149	138	125	118	133	124	111	39	30
Fenster S 90°	88	64	147	213	198	180	169	190	179	159	57	43
Fenster S 90°	61	44	102	147	137	124	117	132	123	110	39	30
Fenster S 90°	139	100	231	336	312	283	267	300	281	250	89	68
Fenster S 90°	428	308	710	1031	957	870	819	920	863	768	274	210
Fenster S 90°	165	119	275	399	370	336	317	356	334	297	106	81
Fenster S 90°	210	151	349	507	471	428	403	453	424	378	135	103
Fenster S 90°	62	44	102	149	138	125	118	133	124	111	39	30
Fenster W 90°	23	29	80	148	170	176	157	141	102	63	25	15
Fenster W 90°	20	25	71	130	149	155	138	124	90	55	22	13
Fenster W 90°	37	47	131	241	277	287	255	229	167	103	40	24
Fenster W 90°	41	53	146	269	310	321	285	256	186	115	45	27
Fenster W 90°	110	140	387	711	818	848	754	676	492	303	118	71
Fenster W 90°	13	17	47	87	100	104	92	83	60	37	14	9
Fenster O 90°	13	14	36	69	73	77	74	61	43	29	10	6
Fenster O 90°	101	106	275	525	555	588	559	466	325	223	78	49
Fenster O 90°	24	25	66	126	133	141	134	112	78	53	19	12
Solare Wärmegewinne	1758	1548	3685	5980	6252	6167	5775	5505	4537	3530	1321	924
Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat												
Gesamtwärmegewinne	6203	5563	8130	10281	10697	10468	10220	9950	8839	7975	5622	5369

Heizwärmebedarf in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ausnutzungsgrad Gewinne	1,000	1,000	0,995	0,742	0,372	0,173	0,000	0,033	0,418	0,903	1,000	1,000
Heizwärmebedarf	8354	6938	3507	73	0	0	0	0	0	509	6065	9268
Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage												
Heizgrenztemperatur	12,15	12,19	10,02	7,26	7,18	7,05	7,71	8,01	8,91	10,19	12,58	13,07
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	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,4	30,0	31,0

5.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

Jahres-Heizwärmebedarf = 34.714 kWh/a

**flächenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 29,05 kWh/(m²a)**

**volumenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 9,30 kWh/(m³a)**

Zahl der Heiztage = 176,1 d/a

Heizgradtagzahl = 2.729 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 Sole-Wasser-Wärmepumpe - Strom Jahresarbeitszahl: 4,3
Verteilung	Auslegungstemperaturen 35/28°C Dämmung der Leitungen: nach EnEV optimierter Betrieb (optimale Heizkurve, hydraul. Abgleich) Umwälzpumpe nicht 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 elektrischer Heizstab - Strom
Speicherung	Indirekt beheizter Speicher - 860 Liter, Dämmung nach EnEV
Verteilung	Verteilung mit Zirkulation Dämmung der Leitungen: nach EnEV

6.2 Ergebnisse

Gebäude/ -teil: **Gesamtes Gebäude**

Straße, Hausnummer: **Johanne-Kötter-Str.**

PLZ, Ort: **33739 Bielefeld**

Eingaben:

$$A_N = 1194,8 \text{ m}^2$$

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

	TRINKWASSER- ERWÄRMUNG	HEIZUNG	LÜFTUNG
absoluter Bedarf	$Q_{tw} = 14935 \text{ kWh/a}$	$Q_h = 34714 \text{ kWh/a}$	
bezogener Bedarf	$q_{tw} = 12,50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_h = 29,05 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	

Ergebnisse:

Deckung von q_h	$q_{h,TW} = 2,09 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,H} = 26,96 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,L} = 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Σ WÄRME	$Q_{TW,E} = 7498 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,E} = 8062 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,E} = 0 \text{ kWh/a}$
Σ HILFS-ENERGIE	548 kWh/a	2280 kWh/a	0 kWh/a
Σ PRIMÄR-ENERGIE	$Q_{TW,P} = 14483 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,P} = 18616 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,P} = 0 \text{ kWh/a}$

ENDENERGIE

$$Q_E = 15560 \text{ kWh/a}$$

 Σ WÄRME

$$2828 \text{ kWh/a}$$

 Σ HILFSENERGIE

PRIMÄRENERGIE

$$Q_p = 33099 \text{ kWh/a}$$

 Σ PRIMÄRENERGIE

$$q_p = 27,70 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

ANLAGEN-
AUFWANDSZAHL

$$e_p = 0,67 \text{ [-]}$$

ENDENERGIE

nach eingesetzten Energieträgern

$$Q_{E,1} = 15560 \text{ kWh/a}$$

 Σ Strom-Mix

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 : 1194,8 m²

Heizung und Lüftung:

Das Gebäude enthält **einen** Heizungsbereich

Heizungs-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : Strang 1

Nutzfläche : 1194,8 m²

Bereich **ohne** Lüftungsanlage

Der Bereich enthält **einen** Zentralheizungs-Verteilstrang

Zentralheizungs-Verteilstrang Nr. 1

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

Außenverteilung (Strangleitungen an den Außenwänden)

Verteil-Leitungen außerhalb der therm. Hülle, Keller

Umwälzpumpe **nicht** leistungsgeregt

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.

Wärmeerzeuger Nr. 1 :

Wärmeerzeuger-Typ : Sole-Wasser-Wärmepumpe

Trinkwarmwasser :

Das Gebäude enthält **einen** Trinkwasserbereich

Trinkwasser-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : Strang 1

Nutzfläche : 1194,8 m²

Die Versorgung des Bereiches erfolgt zentral

zentraler Trinkwasser-Strang :

Lage der Verteilleitungen : außerhalb der therm. Hülle, Keller

mit Zirkulation

Standardverrohrung (keine gemeinsame Installationswand)

Verteilleitungen außerhalb der therm. Hülle, Keller.

Warmwasser-Bereiter :

Art : indirekt beheizter Speicher

Aufstellort : außerhalb der therm. Hülle, Keller

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

... und einen Spitzenlast-Wärmeerzeuger

Wärmeerzeuger Nr. 1 (Grundlast, ganzjährig) :

Wärmeerzeuger-Typ : Sole-Wasser-Wärmepumpe

Wärmeerzeuger Nr. 2 (Spitzenlast, ganzjährig) :

Wärmeerzeuger-Typ: elektrischer Heizstab

Brennstoff : Strom-Mix

6.4 Ergebnisse Heizung

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

WÄRME (WE)				
	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension		
q_h	Heizwärmebedarf	kWh/m ² a		29,05
q_{h,TW}	aus Berechnungsblatt Trinkwasser	kWh/m ² a	-	2,09
q_{h,L}	aus Berechnungsblatt Lüftung	kWh/m ² a	-	-
q_{c,e}	Verluste Übergabe	kWh/m ² a	+	1,10
q_d	Verluste Verteilung	kWh/m ² a		1,27
q_s	Verluste Speicherung	kWh/m ² a		-
Σ	(q _h - q _{h,TW} - q _{h,L} + q _{c,e} + q _d + q _s)	kWh/m ² a		29,34

	Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
	1	2	3

α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %
e_g	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	0,23

q_E	Σq × (e _{g,i} × α _{g,i})	kWh/m ² a	6,75
f_p	Primärenergiefaktor	-	1,80
q_p	Σq _{E,i} × f _{p,i}	kWh/m ² a	12,14

Q_h	34714	kWh/a	Wärmebedarf
A_N	1194,8	m ²	Fläche
q_h	29,05	kWh/m ² a	Q _h / A _N

6,75 kWh/m²a Endenergie

12,14 kWh/m²a Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)				
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension		
q_{ce,HE}	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m ² a	+	-
q_{d,HE}	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m ² a		0,96
q_{s,HE}	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m ² a		-

	Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
	1	2	3

α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %
q_{g,HE}	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m ² a	0,95
α × q_{g,HE}		kWh/m ² a	0,95

Σq_{HE,E}	(q _{ce,HE} + q _{d,HE} + q _{s,HE} + Σαq _{g,HE})	kWh/m ² a	1,91
f_p	Primärenergiefaktor	-	1,80
q_{HE,P}	Σq _{HE,E} × f _p	kWh/m ² a	3,44

1,91 kWh/m²a Endenergie

3,44 kWh/m²a Primärenergie

Q_{H,E} Σq_E × A_N
 Σq_{HE,E} × A_N

Q_{H,P} (Σq_p + Σq_{HE,P}) × A_N

WÄRME	8062	kWh/a
HILFS-ENERGIE	2280	kWh/a
	18616	kWh/a

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE

6.5 Ergebnisse Trinkwassererwärmung

Bereich 1 - zentral -
TW-Strang: Strang 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		6,84	
$q_{TW,s}$	Verluste Speicherung		kWh/m ² a		0,98	
Σ	$(q_{TW} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$		kWh/m ² a		20,32	
				Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
				1	2	3
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-		95,00 %	5,00 %	
$e_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-		0,27	1,00	
$q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW} \times (e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$		kWh/m ² a	5,26	1,02	
$f_{PE,i}$	Primärenergiefaktor	-		1,80	1,80	
$q_{TW,P}$	$\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{p,i}$		kWh/m ² a	9,47	1,83	

Q_{TW}	14935 kWh/a	Wärmebedarf
A_N	1194,8 m ²	Fläche
q_{TW}	12,50 kWh/m ² a	Q_{TW} / A_N

Heizwärmegutschriften

$q_{h,TW,d}$	2,09 kWh/m ² a	Verteilung
$q_{h,TW,s}$	- kWh/m ² a	Speicherung
$q_{h,TW}$	2,09 kWh/m ² a	$\Sigma q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$

6,28 kWh/m²a Endenergie

11,30 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		0,20	
$q_{TW,s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung		kWh/m ² a		0,03	
				Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
				1	2	3
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-		95,00 %	5,00 %	
$q_{TW,g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung		kWh/m ² a	0,24	-	
$\alpha \times q_{g,HE}$			kWh/m ² a	0,22	0,00	
$\Sigma q_{TW,HE,E}$	$(q_{TW,ce,HE} + q_{TW,s,HE} + q_{TW,d,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$		kWh/m ² a	0,46		
f_p	Primärenergiefaktor	-		1,80		
$q_{TW,HE,P}$	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times f_p$		kWh/m ² a	0,83		

0,46 kWh/m²a Endenergie

0,83 kWh/m²a Primärenergie

$Q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW,E} \times A_N$	WÄRME	7498 kWh/a
	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times A_N$	HILFS-ENERGIE	548 kWh/a
$Q_{TW,P}$	$(\Sigma q_{TW,P} + \Sigma q_{TW,HE,P}) \times A_N$		14483 kWh/a

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE

Sommerlicher Wärmeschutznachweis

nach DIN 4108-2: 2013-02 Abschnitt 8



Gebäude: Johanne-Kötter-Str.
33739 Bielefeld

Auftraggeber:
Herzog & Kordtomeikel GmbH
Sonnenweg 8
33397 Rietberg

Variante: EnEV-Nachweis
Erstellt von: Dipl.-Ing. Herbert Venne
Staatlich anerkannter Sachverständiger
für Schall- und Wärmeschutz
Friedrichstr. 11a
33330 Gütersloh
Tel.: 05241-925320
Fax: 05241-9253299
E-Mail: statik@ib-venne.de

Erstellt am: 08.11.2019

Geändert am: 08.11.2019

1. Nachweis für Raum "Kind 2"

Erfassungsdaten

Raum : Kind 2
 Grundfläche A_g : 13,00 m²

Fenster:

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	dauerhaft verschattet	F_c^*	Sonnen- schutz permanent	F_s	g	g_{total}	Fläche [m ²]
1	Fenster 163/220	> 60°	nein	0,06	nein	0,90	0,50	0,027	3,60
2	Fenster 163/130	> 60°	nein	0,06	nein	0,90	0,50	0,027	2,13

Berechneter Sonneneintragskennwert : 0,012

Maximal zulässiger Sonneneintragswert

Zuschlagswerte:

Klimaregion (Klimazone B - gemäßigt)
 Gebäudebauart (schwere Bauart - > 130 Wh/(Km²))
 Nachtlüftung (ohne Nachtlüftung) : 0,074
 Fensterflächenanteil : -0,042
 Sonnenschutzverglasung (Nein) : 0,000
 Fensterneigung : 0,000
 Orientierung : 0,000
 Einsatz passiver Kühlung (Nein) : 0,000

Maximal zulässiger Sonneneintragskennwert : 0,032

Ergebnis

Anforderung erfüllt !

0,012 < 0,032

*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			