

ENERGIEAUSWEIS

für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energiesparverordnung (EnEV) vom ¹ 18. November 2016

Gültig bis: 11.02.2031

1

Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Mehrfamilienhaus		
Adresse	Hauptstrasse, 30826 Gerbsen		
Gebäudeteil	Gesamtes Gebäude		
Baujahr Gebäude ²	2021		
Baujahr Wärmeerzeuger ^{3,4}			
Anzahl Wohnungen	6		
Gebäudenutzfläche (A _W)	762,2 m ²	<input type="checkbox"/> nach § 19 EnEV aus der Wohnfläche ermittelt	
Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser ⁵	Strom (Sondertarif), Strom-Mix		
Erneuerbare Energien	Art:	Verwendung:	
Art der Lüftung / Kühlung	<input type="checkbox"/> Fensterlüftung <input type="checkbox"/> Schachtlüftung	<input checked="" type="checkbox"/> Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung <input type="checkbox"/> Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung	<input type="checkbox"/> Anlage zur Kühlung
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input checked="" type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Vermietung / Verkauf	<input type="checkbox"/> Modernisierung (Änderung / Erweiterung)	<input type="checkbox"/> Sonstiger (freiwillig)

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 beigelegt (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:

T.M

12.02.2021

Ausstellungsdatum

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.

² Mehrfachangaben möglich

³ Bei nicht rechtzeitiger Zuteilung bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

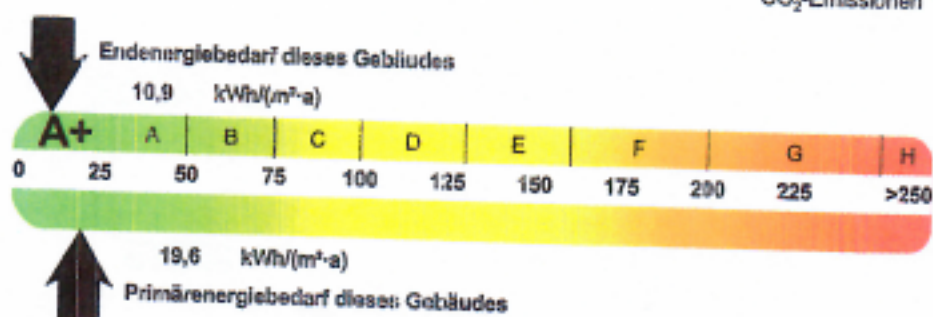
gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18. November 2016

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

2

Energiebedarf

CO₂-Emissionen ³ 3,9 kg/(m²·a)



Anforderungen gemäß EnEV ⁴

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 19,6 kWh/(m²·a) Anforderungswert 37,5 kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_T'

Ist-Wert 0,30 W/(m²·K) Anforderungswert 0,46 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

[Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

10,9 kWh/(m²·a)

Angaben zum EEWärmeG ⁵

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

Art	Deckungsanteil	%
Geothermie und Umweltwärme	63,5	%
Wärme- und Kälterückgewinnung	36,5	%
		%

Ersatzmaßnahmen ⁶

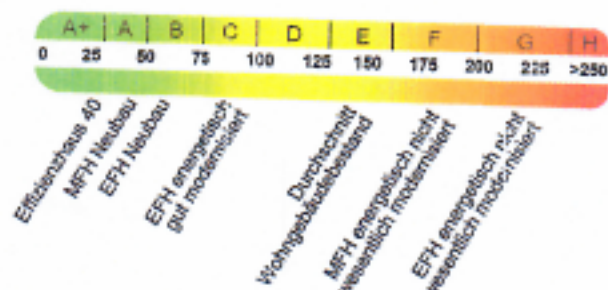
Die Anforderungen des EEWärmeG werden durch die Ersatzmaßnahme nach § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG erfüllt.

- 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

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

⁵ nur bei Neubau im Fall der Anwendung von § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG

¹ siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

⁵ nur bei Neubau

⁷ EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

³ teilw. Angabe

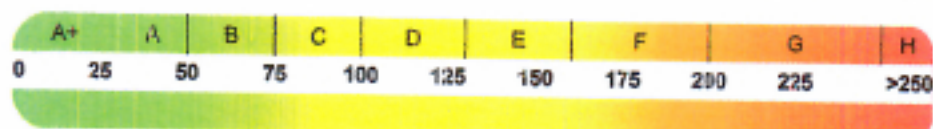
ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18. November 2016

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

3

Energieverbrauch



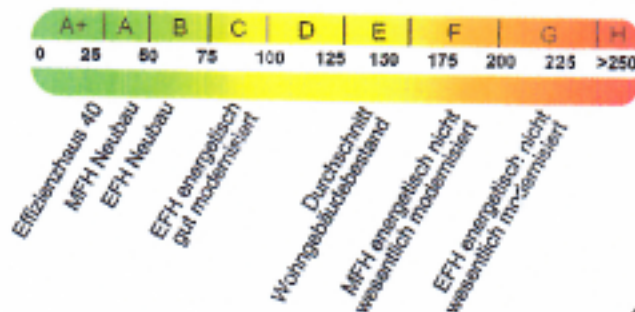
Endenergieverbrauch dieses Gebäudes

[Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

Zeitraum		Energieträger ²	Primär-energie-faktor-	Energieverbrauch [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Anteil Heizung [kWh]	Klima-faktor
von	bis						

Vergleichswerte Endenergie



Die modellhaft ermittelten Vergleichswerte beziehen sich auf Gebäude, in denen Wärme für Heizung und Warmwasser durch Heizkessel im Gebäude bereitgestellt wird.

Soll ein Energieverbrauch eines mit Fern- oder Nahwärme beheizten Gebäudes verglichen werden, ist zu beachten, dass hier normalerweise ein um 15 - 30 % geringerer Energieverbrauch als bei vergleichbaren Gebäuden mit Kesselheizung zu erwarten ist.

Erläuterungen zum Verfahren

Das Verfahren zur Ermittlung des Energieverbrauchs ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Die Werte der Skala sind spezifische Werte pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N) nach der Energieeinsparverordnung, die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes. Der tatsächliche Energieverbrauch einer Wohnung oder eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens vom angegebenen Energieverbrauch ab.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

² siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

³ gegebenenfalls auch Leerstandszuschläge, Warmwasser- oder Kühlpauschale in kWh

⁴ EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom¹ 18. November 2013

Erläuterungen

5

Angabe Gebäudeteil – Seite 1

Bei Wohngebäuden, die zu einem nicht unerheblichen Anteil zu anderen als Wohnzwecken genutzt werden, ist die Ausstellung des Energieausweises gemäß dem Muster nach Anlage 6 auf den Gebäudeteil zu beschränken, der getrennt als Wohngebäude zu behandeln ist (siehe im Einzelnen § 22 EnEV). Dies wird im Energieausweis durch die Angabe „Gebäudeteil“ deutlich gemacht.

Erneuerbare Energien – Seite 1

Hier wird darüber informiert, wofür und in welcher Art erneuerbare Energien genutzt werden. Bei Neubauten enthält Seite 2 (Angaben zum EEWärmeG) dazu weitere Angaben.

Energiebedarf – Seite 2

Der Energiebedarf wird hier durch den Jahres-Primärenergiebedarf und den Endenergiebedarf dargestellt. Diese Angaben werden rechnerisch ermittelt. Die angegebenen Werte werden auf der Grundlage der Bauunterlagen bzw. gebäudebezogener Daten und unter Annahme von standardisierten Randbedingungen (z.B. standardisierte Klimadaten, definiertes Nutzerverhalten, standardisierte Innentemperatur und innere Wärmegewinne usw.) berechnet. So lässt sich die energetische Qualität des Gebäudes unabhängig vom Nutzerverhalten und von der Wetterlage beurteilen. Insbesondere wegen der standardisierten Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch.

Primärenergiebedarf – Seite 2

Der Primärenergiebedarf bildet die Energieeffizienz des Gebäudes ab. Er berücksichtigt neben der Endenergie auch die sogenannte „Vorkette“ (Erkundung, Gewinnung, Verteilung, Umwandlung) der jeweils eingesetzten Energieträger (z.B. Heizöl, Gas, Strom, erneuerbare Energien etc.). Ein kleiner Wert signalisiert einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz sowie eine die Ressourcen und die Umwelt schonende Energienutzung. Zusätzlich können die mit dem Energiebedarf verbundenen CO₂-Emissionen des Gebäudes freiwillig angegeben werden.

Energetische Qualität der Gebäudehülle – Seite 2

Angabe ist der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust (Formelzeichen in der EnEV: H^1). Er beschreibt die durchschnittliche energetische Qualität aller wärmeübertragenden Umfassungsflächen (Außenwände, Decken, Fenster etc.) eines Gebäudes. Ein kleiner Wert signalisiert einen guten baulichen Wärmeschutz. Außerdem stellt die EnEV Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz (Schutz vor Überhitzung) eines Gebäudes.

Endenergiebedarf – Seite 2

Der Endenergiebedarf gibt die nach technischen Regeln berechnete, jährlich benötigte Energiemenge für Heizung, Lüftung und Warmwasserbereitung an. Er wird unter Standardklima- und Standardnutzungsbedingungen errechnet und ist ein Indikator für die Energieeffizienz eines Gebäudes und seiner Anlagentechnik. Der Endenergiebedarf ist die Energiemenge, die dem Gebäude unter der Annahme von standardisierten Bedingungen und unter Berücksichtigung der Energieverluste zugeführt werden muss, damit die standardisierte Innentemperatur, der Warmwasserbedarf und die notwendige Lüftung sichergestellt werden können. Ein kleiner Wert signalisiert einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz.

Angaben zum EEWärmeG – Seite 2

Nach dem EEWärmeG müssen Neubauten in bestimmtem Umfang erneuerbare Energien zur Deckung des Wärme- und Kältebedarfs nutzen. In dem Feld „Angaben zum EEWärmeG“ sind die Art der eingesetzten erneuerbaren Energien und der prozentuale Anteil der Pflichterfüllung abzulesen. Das Feld „Ersatzmaßnahmen“ wird ausgefüllt, wenn die Anforderungen des EEWärmeG teilweise oder vollständig durch Maßnahmen zur Einsparung von Energie erfüllt werden. Die Angaben dienen gegenüber der zuständigen Behörde als Nachweis des Umfangs der Pflichterfüllung durch die Ersatzmaßnahme und der Einhaltung der für das Gebäude geltenden verschärften Anforderungswerte der EnEV.

Endenergieverbrauch – Seite 3

Der Endenergieverbrauch wird für das Gebäude auf der Basis der Abrechnungen von Heiz- und Warmwasserkosten nach der Heizkostenverordnung oder auf Grund anderer geeigneter Verbrauchsdaten ermittelt. Dabei werden die Energieverbrauchsdaten des gesamten Gebäudes und nicht der einzelnen Wohneinheiten zugrunde gelegt. Der erfasste Energieverbrauch für die Heizung wird anhand der konkreten örtlichen Wetterdaten und mithilfe von Klimafaktoren auf einen deutschlandweiten Mittelwert umgerechnet. So führt beispielsweise ein hoher Verbrauch in einem einzelnen harten Winter nicht zu einer schlechteren Beurteilung des Gebäudes. Der Endenergieverbrauch gibt Hinweise auf die energetische Qualität des Gebäudes und seiner Heizungsanlage. Ein kleiner Wert signalisiert einen geringen Verbrauch. Ein Rückschluss auf den künftig zu erwartenden Verbrauch ist jedoch nicht möglich; insbesondere können die Verbrauchsdaten einzelner Wohneinheiten stark differieren, weil sie von der Lage der Wohneinheiten im Gebäude, von der jeweiligen Nutzung und dem individuellen Verhalten der Bewohner abhängen.

Im Fall längerer Leerstände wird hierfür ein pauschaler Zuschlag rechnerisch bestimmt und in die Verbrauchserfassung einbezogen. Im Interesse der Vergleichbarkeit wird bei dezentralen, in der Regel elektrisch betriebenen Warmwasseranlagen der typische Verbrauch über eine Pauschale berücksichtigt. Gleiches gilt für den Verbrauch von eventuell vorhandenen Anlagen zur Raumkühlung. Ob und inwieweit die genannten Pauschalen in die Erfassung eingegangen sind, ist der Tabelle „Verbrauchserfassung“ zu entnehmen.

Primärenergieverbrauch – Seite 3

Der Primärenergieverbrauch geht aus dem für das Gebäude ermittelten Endenergieverbrauch hervor. Wie der Primärenergiebedarf wird er mithilfe von Umrechnungsfaktoren ermittelt, die die Vorkette der jeweils eingesetzten Energieträger berücksichtigen.

Pflichtangaben für Immobilienanzeigen – Seite 2 und 3

Nach der EnEV besteht die Pflicht, in Immobilienanzeigen die in § 18a Absatz 1 genannten Angaben zu machen. Die dafür erforderlichen Angaben sind dem Energieausweis zu entnehmen, je nach Ausweisart der Seite 2 oder 3.

Vergleichswerte – Seite 2 und 3

Die Vergleichswerte auf Endenergieebene sind modellhaft ermittelte Werte und sollen lediglich Anhaltspunkte für grobe Vergleiche der Werte dieses Gebäudes mit den Vergleichswerten anderer Gebäude sein. Es sind Bereiche angegeben, innerhalb derer ungefähr die Werte für die einzelnen Vergleichskategorien liegen.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

EnEV-Anforderungen

	Ist-Wert	mod. Altbau	EnEV-Neubau	- 15 %	- 30 %	- 50 %	Neubau %
Jahres-Primärenergiebedarf q_p [kWh/(m²a)]	19,57	69,98	37,19	31,86	26,24	18,74	-48 %
Transmissionswärmeverlust H_T [W/(m²K)]	0,301	0,700	0,481	0,392	0,323	0,230	-35 %

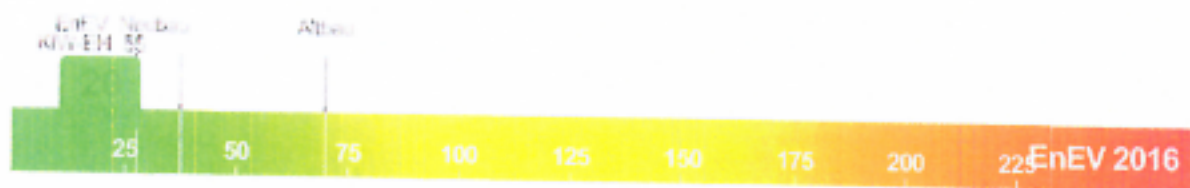
Berechnung nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10 / EnEV 2016

Gebäudenutzfläche	762,2 m²
Volumen V_e	2382,0 m³
Hüllfläche A	840,41 m²
Fensterfläche	121,79 m²
Außentürfläche	4,24 m²
Nutzung	Wohngebäude
Gebäudetyp	Neubau

Gesamtbewertung

Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 20 kWh/m²a



Ort, Datum

Unterschrift

KfW-Anforderungen

"Energieeffizient Bauen"

	Ist-Wert	Referenzgebäude (EnEV)	KfW-EH 70 * (EnEV)	KfW-EH 55 (EnEV)	KfW-EH 40 ** (EnEV)
Jahres-Primärenergiebedarf q_p [kWh/(m²a)]	19,57	-19,98 ¹⁾	34,99	27,49	19,99
Transmissionswärmeverlust H_T [W/(m²K)]	0,301	0,461 ²⁾	0,392	0,323	0,253
Transmissionswärmeverlust H_T [W/(m²K)]	0,301	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.

²⁾ Transmissionswärmeverlust für das entsprechende Referenzgebäude nach EnEV Anlage 1 Tabelle 1.

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	762,2 m²
Volumen V_o	2382,0 m³
Hüllfläche A	840,41 m²
Fensterfläche	121,79 m²
Außentürfläche	4,24 m²
Nutzung	Wohngebäude
Gebäudetyp	Neubau

Gesamtbewertung

Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 20 kWh/m²a



Ort, Datum

Unterschrift

Energieberatung nach DIN 4108-6 und DIN 4701-10

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt Mehrfamilienwohnhaus
Hauptstrasse
30826 Garbsen

Auftraggeber Firma K-C Stahlbewehrung GmbH
Schulenburger Landstrasse 46
30165 Hannover

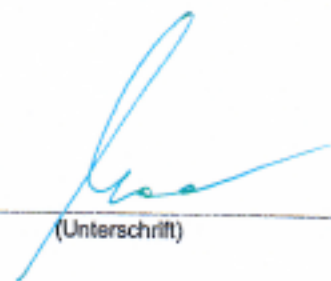
Aussteller T.M

Telefon :
Telefax :
e-mail :

11.02.2021

(Datum)

(Unterschrift)



1. Allgemeine Projektdaten

Projekt : Mehrfamilienwohnhaus
Hauptstrasse
30826 Garbsen

Gebäudetyp : Wohngebäude
Innentemperatur : normale Innentemperatur
Anzahl Vollgeschosse : 3
Anzahl Wohneinheiten : 6

2. Berechnungsgrundlagen

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

Rechenprogramm : - Energieberater 18599 3D 11.1.3 - 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	Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Berechnung des Heizenergiebedarfs - Wohngebäude
DIN V 4108-6	Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 6 : Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs
DIN V 4701-10	Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen Teil 10 : Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung
DIN SPEC 4701-10/A1: 2012-07	Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen Teil 10 : Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung; Änderung A1
DIN EN ISO 13370	Wärmeübertragung über das Erdreich - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 6946	Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 10077-1	Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 1 : Vereinfachtes Verfahren
DIN V 4701-12	Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen im Bestand - Teil 12: Wärmeerzeuger und Trinkwassererwärmung
DIN 4108-2	Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
DIN 4108-3	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
DIN V 4108-4	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
DIN 4108-5	Wärmeschutz im Hochbau - Berechnungsverfahren
DIN 4108 Bbl 2	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele
DIN EN 12524	Baustoffe und -produkte - Wärme- und feuchteschutztechnische Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte

3. Gebäudegeometrie

3.1 Gebäudegeometrie - Flächen

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche	Fläche	Flächen-
				brutto	netto	anteil
				m ²	m ²	%
1	Aussenwand wdvs	N 90,0°		118,40	100,68	12,0
2	Fenster	N 90,0°	1,25 * 1,25	-	1,56	0,2
3	Fenster	N 90,0°	6 * 1,01 * 1,50	-	9,09	1,1
4	Fenster	N 90,0°	2 * 1,65 * 1,50	-	4,95	0,6
5	Nebeneingangstür	N 90,0°	1,00 * 2,12	-	2,12	0,3
6	Aussenwand wdvs	S 90,0°		127,60	112,80	13,4
7	Fenster	S 90,0°	4 * 1,50 * 1,50	-	9,00	1,1
8	Fenster	S 90,0°	4 * 1,00 * 1,50	-	6,00	0,7
9	Aussenwand wdvs	O 90,0°		148,60	119,41	14,2
10	Fenster	O 90,0°	3 * 1,25 * 1,50	-	5,63	0,7
11	Fenster	O 90,0°	2 * 0,75 * 1,25	-	1,88	0,2
12	Fenster (Büro)	O 90,0°	2 * 1,01 * 1,50	-	3,03	0,4
13	Fenster (Büro)	O 90,0°	1,01 * 1,25	-	1,26	0,2
14	Fenster (Büro)	O 90,0°	1,65 * 1,50	-	2,47	0,3
15	Fenster (Terrasse)	O 90,0°	2 * 2,01 * 2,12	-	8,52	1,0
16	Fenster (Terrasse)	O 90,0°	2 * 1,01 * 2,12	-	4,28	0,5
17	Nebeneingangstür	O 90,0°	1,00 * 2,12	-	2,12	0,3
18	Aussenwand wdvs	W 90,0°		109,40	66,31	7,9
19	Fenster	W 90,0°	1,25 * 1,50	-	1,88	0,2
20	Fenster	W 90,0°	1,25 * 1,25	-	1,56	0,2
21	Fenster	W 35,0°	1,00 * 2,12	-	2,12	0,3
22	Fenster	W 90,0°	1,25 * 2,12	-	2,65	0,3
23	Fenster	W 35,0°	2,00 * 2,12	-	4,24	0,5
24	Fenster (Büro)	W 35,0°	1,65 * 1,50	-	2,47	0,3
25	Fenster (TH)	W 90,0°	3 * 3,13 * 3,00	-	28,17	3,4
26	Aussenwand klinker	W 90,0°		23,60	19,54	2,3
27	Fenster	W 90,0°	1,25 * 1,75	-	2,19	0,3
28	Fenster	W 90,0°	1,25 * 1,50	-	1,88	0,2
29	Aussenwand wdvs	SW 90,0°	3,50 * 2,75	9,63	5,38	0,6
30	Fenster	SW 90,0°	2,00 * 2,12	-	4,24	0,5
31	Aussenwand klinker	SW 90,0°	3,50 * 2,75	9,63	5,38	0,6
32	Fenster	SW 90,0°	2,00 * 2,12	-	4,24	0,5
33	Aussenwand wdvs	NW 90,0°	4,30 * 2,75	11,82	7,58	0,9
34	Fenster	NW 90,0°	2,00 * 2,12	-	4,24	0,5
35	Aussenwand klinker	NW 90,0°	4,30 * 2,75	11,82	7,58	0,9
36	Fenster	NW 90,0°	2,00 * 2,12	-	4,24	0,5
37	Dach (Gewerbe)	O 35,0°	5,46 * 6,00	32,76	32,76	3,9
38	Dach (Gewerbe)	W 35,0°	5,46 * 6,00	32,76	32,76	3,9
39	Dach (Treppenhaus)	O 35,0°	5,68 * 6,70	38,06	38,06	4,5
40	Dach (Treppenhaus)	W 35,0°	5,68 * 4,46	25,33	25,33	3,0
41	Dach (Wohnen)	O 35,0°	11,00 * 7,10	78,10	78,10	9,3
42	Dach (Wohnen)	W 35,0°	11,00 * 5,70	62,70	62,70	7,5

3.2 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

Gebäudehüllfläche :	840,41 m ²
Gebäudevolumen :	2382,00 m ³
Beheiztes Luftvolumen :	1810,32 m ³
Gebäudenutzfläche :	782,24 m ²
V/V_0 -Verhältnis :	0,35 1/m
Fensterfläche :	121,79 m ²

4. U - Wert - Ermittlung

Bauteil:		Sohplatte				Fläche : 276,40 m ²	
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
		cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W		
1	Zement-Estrich	5,00	1,400	2000,0	0,04		
2	Polyethylenfolie nach DIN 12524	0,02	0,330	960,0	0,00		
3	Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 032 -> 15 kg/m ³)	12,00	0,032	15,0	3,75		
4	Beton nach EN 12524 (Rohdichte 2400 kg/m ³)	20,00	2,000	2400,0	0,10		
5	Polyethylenfolie 0,15 mm (DIN 12524)	0,015	0,330	960,0	0,00		
6	Polystyrol(PS)-Extruderschaum Wf-Gr. 035	6,00	0,035	25,0	1,71		
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!						R_{tot} = 0,90	R = 5,60
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,17	
276,40 m ²	32,9 %	583,6 kg/m ³	47,88 W/K	22,7 %	10cm-Regel : 7700 Wh/K 3cm-Regel : 4807 Wh/K	R _{se} = 0,00	
						U - Wert	0,17 W/m²K

Bauteil:		Aussenwand w/dvs				Fläche / Ausrichtung :	
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
		cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W		
1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalcanhydrit	1,50	0,700	1400,0	0,02		
2	Mauwerk DIN 106-2 Kalksandstein (Rohdichte 1800 kg/m ³)	17,50	0,990	1800,0	0,18		
3	Polystyrol(PS)-Partikelschaum Wf-Gr. 032 Rohdichte 30 kg/m ³	18,00	0,032	30,0	5,63		
4	Kunstharzputz	2,00	0,700	1100,0	0,03		
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!						R_{tot} = 1,20	R = 5,85
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13	
412,16 m ²	49,0 %	363,4 kg/m ³	68,45 W/K	32,4 %	10cm-Regel : 19921 Wh/K 3cm-Regel : 5496 Wh/K	R _{se} = 0,04	
						U - Wert	0,17 W/m²K

4. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil:						Fläche / Ausrichtung :		
Aussenwand Klinker						19,54 m ² W		
Aussenwand Klinker						5,38 m ² SW		
Aussenwand Klinker						7,58 m ² NW		
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W		
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,50	0,700	1400,0	0,02		
	2	Mauerwerk DIN 105-2 Kalksandstein (Rohdichte 1800 kg/m ³)	17,50	0,990	1800,0	0,18		
	3	Mineralsche und pf. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wf-Gr. 032	16,00	0,032	260,0	5,00		
	4	ruhende Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke	2,00		1,3	0,18		
	5	Mauerwerk DIN 105 Vollklinker, Hochlochklinker, Keramikklinker (Rohdichte 2000kg/...)	11,50	0,960	2000,0	0,12		
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			$R_{\text{tot}} = 1,29$			$R = 5,49$	
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		$R_{\text{si}} = 0,13$		
	32,51 m ²	3,9 %	607,6 kg/m ²	5,74 W/K	2,7 %	$R_{\text{se}} = 0,04$	U - Wert 0,18 W/m ² K	

Bauteil:						Fläche / Ausrichtung :	
Dach (Gewerbe)						32,76 m ² O	
Dach (Gewerbe)						32,76 m ² W	
Dach (Treppenhaus)						38,06 m ² O	
Dach (Treppenhaus)						25,33 m ² W	
Dach (Wohnen)						78,10 m ² O	
Dach (Wohnen)						62,70 m ² W	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W	
	1	Glepkationplatten nach DIN 12524	2,50	0,250	900,0	0,10	
	2	Mineralsche und pf. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wf-Gr. 040	4,00	0,040	260,0	1,00	
	3	Polyethylenfolie nach DIN 12524	0,05	0,330	960,0	0,00	
	4	Gefach - Stützen / Balkenbreite: 12,5 cm; Zwischenraum (Füllung): 67,5 cm 12,5%: Konstruktionsholz nach EN 12524 87,5%: Mineralsche und pf. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wf-Gr. 040	22,00	0,130 0,040	500,0 260,0	1,69 5,50	
	5	stark belüftete Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	4,00	-	1,3	---	
	6	Konstruktionsholz nach EN 12524	4,00	-	500,0	---	
	7	Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524	2,00	-	2000,0	---	
	Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze)						$R_{L,A} = 2,79$
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			$R_{\text{tot}} = 1,0$			$R_{L,B} = 6,60$	
Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		$R_{\text{si}} = 0,10$		
269,71 m ²	32,1 %	157,2 kg/m ²	47,06 W/K	22,3 %	$R_{\text{se}} = 0,10$	U - Wert 0,17 W/m ² K	

5. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m ²	U _t -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 _p -Wert W/(m ² K)	Faktor F _s	F _s * U * A	
						W/K	%
1	Aussenwand wdivs	N 90,0°	100,68	0,166	1,00	16,72	3,9
2	Fenster	N 90,0°	1,56	0,700	1,00	1,09	0,3
3	Fenster	N 90,0°	9,09	0,700	1,00	6,36	1,5
4	Fenster	N 90,0°	4,95	0,700	1,00	3,46	0,8
5	Nebeneingangstür	N 90,0°	2,12	1,100	1,00	2,33	0,5
6	Aussenwand wdivs	S 90,0°	112,80	0,166	1,00	18,73	4,4
7	Fenster	S 90,0°	8,00	0,700	1,00	6,30	1,5
8	Fenster	S 90,0°	8,00	0,700	1,00	4,20	1,0
9	Aussenwand wdivs	O 90,0°	119,41	0,166	1,00	19,83	4,7
10	Fenster	O 90,0°	5,63	0,700	1,00	3,94	0,9
11	Fenster	O 90,0°	1,88	0,700	1,00	1,31	0,3
12	Fenster (Büro)	O 90,0°	3,03	0,700	1,00	2,12	0,5
13	Fenster (Büro)	O 90,0°	1,26	0,700	1,00	0,88	0,2
14	Fenster (Büro)	O 90,0°	2,47	0,700	1,00	1,73	0,4
15	Fenster (Terrasse)	O 90,0°	8,52	0,700	1,00	5,97	1,4
16	Fenster (Terrasse)	O 90,0°	4,28	0,700	1,00	3,00	0,7
17	Nebeneingangstür	O 90,0°	2,12	1,100	1,00	2,33	0,5
18	Aussenwand wdivs	W 90,0°	66,31	0,166	1,00	11,01	2,6
19	Fenster	W 90,0°	1,88	0,700	1,00	1,31	0,3
20	Fenster	W 90,0°	1,56	0,700	1,00	1,09	0,3
21	Fenster	W 35,0°	2,12	0,700	1,00	1,48	0,3
22	Fenster	W 90,0°	2,65	0,700	1,00	1,86	0,4
23	Fenster	W 35,0°	4,24	0,700	1,00	2,97	0,7
24	Fenster (Büro)	W 35,0°	2,47	0,700	1,00	1,73	0,4
25	Fenster (TH)	W 90,0°	28,17	0,700	1,00	19,72	4,6
26	Aussenwand Klinker	W 90,0°	19,54	0,177	1,00	3,46	0,8
27	Fenster	W 90,0°	2,19	0,700	1,00	1,53	0,4
28	Fenster	W 90,0°	1,88	0,700	1,00	1,31	0,3
29	Aussenwand wdivs	SW 90,0°	5,38	0,166	1,00	0,89	0,2
30	Fenster	SW 90,0°	4,24	0,700	1,00	2,97	0,7
31	Aussenwand Klinker	SW 90,0°	5,38	0,177	1,00	0,95	0,2
32	Fenster	SW 90,0°	4,24	0,700	1,00	2,97	0,7
33	Aussenwand wdivs	NW 90,0°	7,58	0,166	1,00	1,26	0,3
34	Fenster	NW 90,0°	4,24	0,700	1,00	2,97	0,7
35	Aussenwand Klinker	NW 90,0°	7,58	0,177	1,00	1,34	0,3
36	Fenster	NW 90,0°	4,24	0,700	1,00	2,97	0,7
37	Dach (Gewerbe)	O 35,0°	32,76	0,174	1,00	5,72	1,3
38	Dach (Gewerbe)	W 35,0°	32,76	0,174	1,00	5,72	1,3
39	Dach (Treppenhaus)	O 35,0°	38,06	0,174	1,00	6,64	1,6
40	Dach (Treppenhaus)	W 35,0°	26,33	0,174	1,00	4,42	1,0
41	Dach (Wohnen)	O 35,0°	78,10	0,174	1,00	13,63	3,2
42	Dach (Wohnen)	W 35,0°	82,70	0,174	1,00	10,94	2,6
ΣA =			840,41			Σ(F _s * U * A) =	211,16

Wärmebrückenzuschlag ΔU	ΔU _{WB} = 0,05 W/(m ² K)	ΔU _{WB} * A =	42,02 W/K	9,9 %
-------------------------	--	------------------------	-----------	-------

Bild 1 : Diagramm Darstellung der spezifischen Wärmeverluste

1 Aussenwand wdivs	16,1 %
2 Fenster, Fenster (Büro), Fenster (Büro), Fenster (...)	18,6 %
3 Nebeneingangstür	1,1 %
4 Fenster, Fenster (Büro)	1,5 %
5 Aussenwand Klinker	1,3 %

5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste (Fortsetzung)



5.2 Lüftungsverluste

Lüftungswärmeverluste	$n = 0,28 \text{ h}^{-1}$	172,34 WK	40,5 %
-----------------------	---------------------------	-----------	--------

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	N 90,0°	1,56	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	0,44
2	Fenster	N 90,0°	9,09	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	2,58
3	Fenster	N 90,0°	4,95	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	1,40
4	Fenster	S 90,0°	9,00	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	2,55
5	Fenster	S 90,0°	6,00	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	1,70
6	Fenster	O 90,0°	5,63	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	1,59
7	Fenster	O 90,0°	1,88	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	0,53
8	Fenster (Büro)	O 90,0°	3,03	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	0,86
9	Fenster (Büro)	O 90,0°	1,28	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	0,36
10	Fenster (Büro)	O 90,0°	2,47	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	0,70
11	Fenster (Terrasse)	O 90,0°	8,52	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	2,42
12	Fenster (Terrasse)	O 90,0°	4,28	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	1,21
13	Fenster	W 90,0°	1,88	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	0,53
14	Fenster	W 90,0°	1,56	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	0,44
15	Fenster	W 35,0°	2,12	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	0,60
16	Fenster	W 90,0°	2,65	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	0,75
17	Fenster	W 35,0°	4,24	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	1,20
18	Fenster (Büro)	W 35,0°	2,47	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	0,70
19	Fenster (TH)	W 90,0°	28,17	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	7,99
20	Fenster	W 90,0°	2,19	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	0,62
21	Fenster	W 90,0°	1,88	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	0,53
22	Fenster	SW 90,0°	4,24	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	1,20
23	Fenster	SW 90,0°	4,24	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	1,20
24	Fenster	NW 90,0°	4,24	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	1,20
25	Fenster	NW 90,0°	4,24	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	1,20

5.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmissionswärmeverluste												
Transmissionsverluste	2828	2426	2247	1490	770	350	0	63	715	1492	2265	2844
Wärmbrückenverluste	563	483	447	296	153	70	0	13	142	297	451	566
Summe	3391	2909	2694	1786	923	419	0	75	857	1789	2716	3409
Lüftungswärmeverluste												
Lüftungsverluste	2308	1980	1834	1218	628	285	0	51	583	1218	1849	2321
reduzierte Wärmeverluste durch Nachabschaltung, -senkung												
reduzierte Wärmeverluste	-88	-74	-68	-45	-23	-11	0	-2	-21	-45	-68	-88
Gesamtwärmeverluste												
Gesamtwärmeverluste	5611	4815	4460	2968	1528	694	0	125	1418	2963	4497	5642

Wärmegewinne in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Interne Wärmegewinne												
Interne Wärmegewinne	2836	2561	2836	2744	2836	2744	2836	2836	2744	2836	2744	2836
Solare Wärmegewinne												
Fenster N 90°	3	5	10	18	25	26	27	19	13	8	4	2
Fenster N 90°	19	31	59	106	144	154	155	109	76	48	24	13
Fenster N 90°	10	17	32	59	78	84	85	60	41	26	13	7
Fenster S 90°	112	81	186	270	251	228	216	241	226	201	72	55
Fenster S 90°	75	54	124	180	167	152	143	161	151	134	48	37
Fenster O 90°	30	31	81	154	163	172	164	136	95	65	23	14
Fenster O 90°	10	10	27	51	54	57	55	45	32	22	8	5
Fenster O 90°	16	17	43	63	88	93	88	73	51	35	12	8
Fenster O 90°	7	7	18	35	36	39	37	31	21	15	5	3
Fenster O 90°	13	14	35	68	72	76	72	60	42	29	10	6
Fenster O 90°	45	47	122	233	246	261	248	207	144	99	35	22
Fenster O 90°	23	24	61	117	124	131	125	104	73	50	17	11
Fenster W 90°	7	9	24	44	50	52	46	42	30	19	7	4
Fenster W 90°	8	7	20	36	42	43	39	35	25	15	6	4
Fenster W 35°	11	16	40	74	90	95	84	74	52	31	13	7
Fenster W 90°	10	12	34	62	71	74	65	59	43	25	10	6
Fenster W 35°	22	32	80	149	181	190	168	148	104	63	25	14
Fenster W 35°	13	19	47	87	105	111	98	86	61	37	15	8
Fenster W 90°	101	129	357	656	755	782	695	624	454	279	109	65
Fenster W 90°	8	10	28	51	59	61	54	48	35	22	8	5
Fenster W 90°	7	9	24	44	50	52	46	42	30	19	7	4
Fenster SW 90°	36	29	74	118	123	117	107	110	93	72	27	20
Fenster SW 90°	36	29	74	118	123	117	107	110	93	72	27	20
Fenster NW 90°	10	15	34	68	86	93	85	66	44	25	11	6
Fenster NW 90°	10	15	34	68	86	93	85	66	44	25	11	6
Solare Wärmegewinne	638	667	1689	2943	3268	3352	3093	2755	2075	1435	548	354

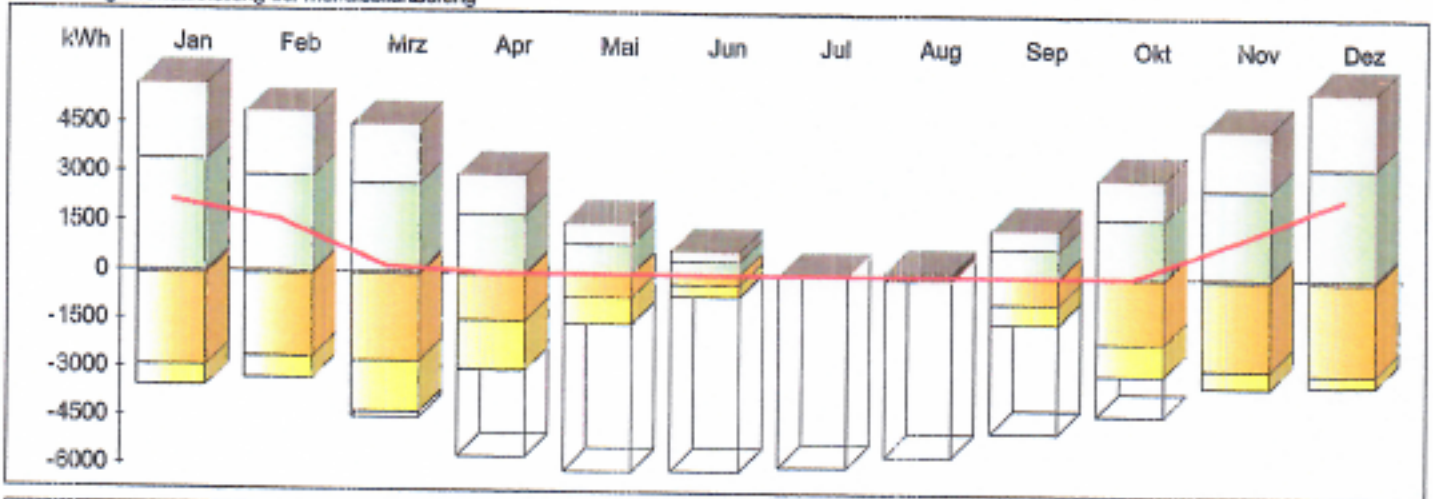
5.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

Wärmegewinne in kWh/Monat (Fortsetzung)												
Monat	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat												
Gesamtwärmegewinne	3473	3228	4505	5592	6102	6096	5928	5590	4819	4271	3292	3189

Heizwärmebedarf in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ausnutzungsgrad Gewinne	1,000	1,000	0,944	0,520	0,250	0,114	0,000	0,022	0,294	0,693	0,999	1,000
Heizwärmebedarf	2138	1588	208	0	0	0	0	0	0	1	1207	2453
Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage												
Heizgrenztemperatur	8,59	8,29	5,50	1,38	0,71	0,12	1,24	2,25	4,08	6,20	8,80	9,44
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	17,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	30,0	31,0

5.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung

Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

Jahres-Heizwärmebedarf = 7.595 kWh/a

flächenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 9,96 kWh/(m²a)

volumenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 3,19 kWh/(m³a)

Zahl der Heiztage = 141,1 d/a

Heizgradtagzahl = 2.331 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 (Sondertarif) Jahresarbeitszahl: 4,3
Speicherung	Pufferspeicher - 416 Liter, Dämmung nach EnEV
Verteilung	Auslegungstemperaturen 35/28°C Dämmung der Leitungen: nach EnEV optimierter Betrieb (optimale Heizkurve, hydraul. Abgleich)
Übergabe	Flächenheizung (z.B. Fußbodenheizung) Einzelraumregelung mit Zweipunktregler 0.5 K Schaltdifferenz
Lüftungsanlage	zentrale Lüftungsanlage mit Abluft/Zuluft-Wärmeübertrager (Wärmerückgewinnung) Wärmebereitstellungsgrad 80 %

Warmwasser:

Erzeugung	Zentrale Warmwasserbereitung Sole-Wasser-Wärmepumpe - Strom (Sondertarif)
Speicherung	Indirekt beheizter Speicher - 620 Liter, Dämmung nach EnEV
Verteilung	Dämmung der Leitungen: nach EnEV

6.2 Ergebnisse

Gebäude/-teil: Gesamtes GebäudeStraße, Hausnummer: HauptstrassePLZ, Ort: 30826 Garbsen

Eingaben:

 $A_M = 782,2 \text{ m}^2$ $t_{HP} = 185 \text{ Tage}$

	TRINKWASSER- ERWÄRMUNG	HEIZUNG	LÜFTUNG
absoluter Bedarf	$Q_{TW} = 9528 \text{ kWh/a}$	$Q_h = 18614 \text{ kWh/a}$	
bezogener Bedarf	$q_{TW} = 12,60 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_h = 24,42 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	

Ergebnisse:

Deckung von q_h	$q_{h,TW} = 1,27 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,H} = 7,93 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,L} = 15,22 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Σ WÄRME	$Q_{TW,E} = 3467 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,E} = 1715 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,E} = 0 \text{ kWh/a}$
Σ HILFS- ENERGIE	216 kWh/a	891 kWh/a	1998 kWh/a
Σ PRIMÄR- ENERGIE	$Q_{TW,P} = 6629 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,P} = 4690 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,P} = 3596 \text{ kWh/a}$

ENDENERGIE

 $Q_E = 5182 \text{ kWh/a}$ Σ WÄRME

3104 kWh/a

 Σ HILFSENERGIE

PRIMÄRENERGIE

 $Q_P = 14915 \text{ kWh/a}$ Σ PRIMÄRENERGIE $q_P = 19,57 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ ANLAGEN-
AUFWANDSZAHL $\theta_P = 0,53 \text{ [-]}$

ENDENERGIE

nach eingesetzten Energieträgern

 $Q_{E,1} = 5182 \text{ kWh/a}$ Σ Strom (Sondertarif)

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 : 762,2 m²

Heizung und Lüftung:

Das Gebäude enthält einen Heizungsbereich

Heizungs-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : E=WP, Ü=FBH, A=a, L-

Nutzfläche : 762,2 m²

Bereich mit Lüftungsanlage

Der Bereich enthält einen Zentralheizungs-Verteilstrang

Zentralheizungs-Verteilstrang Nr. 1

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

Innenverteilung (Strangleitungen an den Innenwänden)

Verteil-Leitungen innerhalb der thermischen Hülle

Keine Umwälzpumpe vorhanden oder beim Hilfsenergiebedarf des Wärmeerzeugers berücksichtigt.

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

Regelung : Einzelraumregelung mit Zweipunktreler 0.5 K Schaltdifferenz

Der Bereich enthält keinen dezentralen Wärmeerzeuger

Zentralheizungs-Gruppe des Bereiches:**Pufferspeicher :**

Aufstellort : außerhalb der therm. Hülle, Keller

Die Beladung des Speichers erfolgt über eine separate Ladepumpe.

Wärmeerzeuger Nr. 1 :

Wärmeerzeuger-Typ : Sole-Wasser-Wärmepumpe

Lüftungsanlage des Bereiches:

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

Art : zentrale Lüftungsanlage

belüftete Nutzfläche : 762,2 m²

Luftauslässe überwiegend im Innenwandbereich

mit Einzelraumregelung

Verteilungen innerhalb therm. Hülle, Standardlängen

Wechselstrom-Ventilatoren (AC)

Die Lüftungsanlage enthält einen Abluft-/Zuluft-Wärmeübertrager.

Wärmeübertrager:

Wärmebereitstellungsgrad : 80,0 %

Frostschutz: elektr. Luftvorwärmung (Frostschutzbetrieb)

Trinkwarmwasser :

Das Gebäude enthält einen Trinkwasserbereich

Trinkwasser-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : E=WP, A=a

Nutzfläche : 762,2 m²

Die Versorgung des Bereiches erfolgt zentral

zentraler Trinkwasser-Strang :

Lege der Verteilungen : innerhalb der thermischen Hülle

ohne Zirkulation

Standardverrohrung (keine gemeinsame Installationswand)

Verteilungen innerhalb der thermischen Hülle.

Warmwasser-Bereiter :

Art : indirekt beheizter Speicher

Aufstellort : außerhalb der therm. Hülle, Keller

Die Beheizung des Speichers erfolgt durch einen Wärmeerzeuger (monovalent)

6.3 Detailbeschreibung (Fortsetzung)

Wärmeerzeuger Nr. 1 (monovalent) :
Wärmeerzeuger-Typ : Sole-Wasser-Wärmepumpe

6.4 Ergebnisse Heizung

Bereich 1 - zentral -
Heiz-Strang: E=WF, Ü=FBH, A=a, L-

Q_h	18014	kWh/a	Wärmebedarf
A_{h1}	762,2	m ²	Fläche
q_h	24,42	kWh/m ² a	Q_h / A_{h1}

WÄRME (WE)		Dimension			
	Rechenvorschrift/Quelle				
Q_h	Heizwärmebedarf	kWh/m ² a		24,42	
$Q_{h,TW}$	aus Berechnungsblatt Trinkwasser	kWh/m ² a		1,27	
$Q_{h,L}$	aus Berechnungsblatt Lüftung	kWh/m ² a		15,22	
$Q_{0,e}$	Verluste Übergabe	kWh/m ² a		1,10	
Q_d	Verluste Verteilung	kWh/m ² a	+	0,46	
Q_s	Verluste Speicherung	kWh/m ² a		0,28	
Σ	$(Q_h + Q_{h,TW} + Q_{h,L} + Q_{0,e} + Q_d + Q_s)$	kWh/m ² a			9,78
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %		
β_g	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	0,23		
Q_E	$\Sigma Q \times (\alpha_{g,i} \times \alpha_{g,i})$	kWh/m ² a	2,25		
f_p	Primärenergiefaktor	-	1,80		
Q_p	$\Sigma Q_{E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m ² a	4,05		

2,25 kWh/m²a Endenergie4,05 kWh/m²a Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)		Dimension			
(Strom)	Rechenvorschrift / Quelle				
$Q_{0,e,HE}$	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m ² a		-	
$Q_{d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m ² a	+	-	
$Q_{s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m ² a		0,18	
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %		
$Q_{g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m ² a	0,99		
$\alpha \times Q_{g,HE}$		kWh/m ² a	0,99		
$\Sigma Q_{HE,E}$	$(Q_{0,e,HE} + Q_{d,HE} + Q_{s,HE} + \Sigma \alpha Q_{g,HE})$	kWh/m ² a	1,17		
f_p	Primärenergiefaktor	-	1,80		
$Q_{HE,p}$	$\Sigma Q_{HE,E} \times f_p$	kWh/m ² a	2,10		

1,17 kWh/m²a Endenergie2,10 kWh/m²a Primärenergie

$$Q_{HE} = \Sigma Q_E \times A_N$$

$$Q_{HE} = \Sigma Q_{HE} \times A_N$$

$$Q_{HE,p} = (\Sigma Q_p + \Sigma Q_{HE,p}) \times A_N$$

WÄRME	1715	kWh/a
HILFS-ENERGIE	891	kWh/a
	4606	kWh/a

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE

6.5 Ergebnisse Lüftung

Heizungs-Bereich 1
Lüftungs-Strang: zentrale Lüftungsanlage

$A_N =$	762,2	m ²	aus DIN V 4108-6
$F_{GT} =$	55,9	l/s	Tabelle 5.2 oder DIN 4108-6
$n_A =$	0,40	1/h	
$f_g =$	1	[-]	Tabelle 5.2-3

WÄRME (WE)			Erzeugung						
Rechenvorschrift / Quelle	Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeuger L/L-WP	Erzeuger Heizregister					
$Q_{L,g}$	kWh/m ² a	15,22	+	-	-	-	-	-	15,22
$Q_{L,g}$	kWh/m ² a	-	-	-	-	-	-	-	-
$Q_{L,g,E}$	$Q_{L,g} \times \theta_{L,g}$	kWh/m ² a	-	+	-	-	-	-	- kWh/m ² Endenergie
f_p	Tabelle C.4-1	-	-	-	-	-	-	-	-
$Q_{L,p}$	$Q_{L,g,E} \times f_p$	kWh/m ² a	-	+	-	-	-	-	- kWh/m ² Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)			Erzeugung						
Rechenvorschrift / Quelle	Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeuger L/L-WP	Erzeuger Heizregister					
$Q_{L,g,HE}$	kWh/m ² a	0,49	+	-	-	-	-	-	-
$Q_{L,co,HE}$	kWh/m ² a	-	-	-	-	-	-	-	-
$Q_{L,g,HE}$	kWh/m ² a	-	-	-	-	-	-	-	-
$Q_{L,HE,E}$	$\Sigma Q_{L,g,HE} + Q_{L,co,HE} + Q_{L,g,HE}$	kWh/m ² a	-	+	-	2,62	-	-	2,62 kWh/m ² Endenergie
f_p	Tabelle C.4-1	-	-	-	-	1,80	-	-	-
$Q_{L,HE,p}$	$\Sigma Q_{L,HE,E} \times f_p$	kWh/m ² a	-	+	-	4,72	-	-	4,72 kWh/m ² Primärenergie

$Q_{L,E}$	$\Sigma Q_{L,E} \times A_N$	WÄRME	0 kWh/a	ENDENERGIE
	$\Sigma Q_{L,HE,E} \times A_N$	HILFSENERGIE	1998 kWh/a	
$Q_{L,p}$	$(\Sigma Q_{L,p} + \Sigma Q_{L,HE,p}) \times A_N$		3596 kWh/a	PRIMÄRENERGIE

6.6 Ergebnisse Trinkwassererwärmung

Bereich 1 - zentral -
TW-Strang: E=WF, A=8

Q_{TW}	9528	kWh/a	Wärmebedarf
A_{TW}	762,2	m ²	Fläche
q_{TW}	12,50	kWh/m ² a	Q_{TW} / A_{TW}

Heizwärmegutschriften

$q_{h,TW,d}$	1,27	kWh/m ² a	Verteilung
$q_{h,TW,s}$	-	kWh/m ² a	Speicherung
$q_{h,TW}$	1,27	kWh/m ² a	$\Sigma q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$

4,55	kWh/m ² a	Endenergie
8,19	kWh/m ² a	Primärenergie

0,28	kWh/m ² a	Endenergie
0,51	kWh/m ² a	Primärenergie

ENDEENERGIE
PRIMÄRENERGIE

WÄRME (WE)		Rechenvorschrift/Quelle	Dimension			
Q_{TW}	+	Türkassen-Wärmebedarf	kWh/m ² a	+	12,50	+
$Q_{TW,ob}$		Verluste Übergabe	kWh/m ² a		-	
$Q_{TW,d}$		Verluste Verteilung	kWh/m ² a		2,82	
$Q_{TW,s}$		Verluste Speicherung	kWh/m ² a		1,37	
Σ		$(Q_{TW} + Q_{TW,ob} + Q_{TW,d} + Q_{TW,s})$	kWh/m ² a		16,69	
				Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
				1	2	3
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %			
$\beta_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	0,27			
$Q_{TW,E}$	$\Sigma Q_{TW} \times (\beta_{TW,d} \times \alpha_{TW,d})$	kWh/m ² a	4,55			
$f_{PE,d}$	Primärenergiefaktor	-	1,80			
$Q_{TW,P}$	$\Sigma Q_{TW,E} \times f_{PE,d}$	kWh/m ² a	8,19			

HILFSENERGIE (HE)		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
$Q_{TW,ob,HE}$	+	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m ² a	+	-	+
$Q_{TW,d,HE}$		Hilfsenergie Verteilung	kWh/m ² a		-	
$Q_{TW,s,HE}$		Hilfsenergie Speicherung	kWh/m ² a		0,04	
				Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
				1	2	3
$\alpha_{TW,g,HE}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	100,00 %			
$Q_{TW,g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m ² a	0,25			
$\alpha \times Q_{HE}$		kWh/m ² a	0,25			
				Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
				1	2	3
$\Sigma Q_{TW,HE,E}$	$(Q_{TW,ob,HE} + Q_{TW,d,HE} + Q_{TW,s,HE} + \Sigma Q_{HE})$	kWh/m ² a	0,28			
f_p	Primärenergiefaktor	-	1,80			
$Q_{TW,HE,P}$	$\Sigma Q_{TW,HE,E} \times f_p$	kWh/m ² a	0,51			

$Q_{TW,E}$	$\Sigma Q_{TW,E} \times A_{TW}$	WÄRME	3467	kWh/a
	$\Sigma Q_{TW,HE,E} \times A_{TW}$	HILFS-ENERGIE	216	kWh/a
$Q_{TW,P}$	$(\Sigma Q_{TW,P} + \Sigma Q_{TW,HE,P}) \times A_{TW}$		6629	kWh/a