

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

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

Gültig bis: **05.03.2031**

Registriernummer ²

BY-2021-003561641

1

Gebäude

| | | | |
|---|--|--|---|
| Gebäudetyp | freistehendes Mehrfamilienhaus | |  |
| Adresse | Berghäuser 29, 93479 Grafenwiesen | | |
| Gebäudeteil | Wohnteil gemischt genutztes Gebäude | | |
| Baujahr Gebäude ³ | 1962 Aufstockung 1981, Sanierung 2012 u. 2017 | | |
| Baujahr Wärmeerzeuger ^{3,4} | Gasbrenner 1990, Installationen 2012 u. 2017 | | |
| Anzahl Wohnungen | 8 | | |
| Gebäudenutzfläche (A _N) | 740,7 m ² | <input type="checkbox"/> nach § 19 EnEV aus der Wohnfläche ermittelt | |
| Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser ³ | Flüssiggas | | |
| Erneuerbare Energien | Art: | Verwendung: | |
| 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 type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Modernisierung (Änderung / Erweiterung) <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig) <input checked="" 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:

Architekturbüro
Manfred Gramer
Schulgasse 8
84539 Simbach a. Inn

Architekturbüro
Manfred Gramer
Schulgasse 8
84539 Simbach a. Inn
Tel. 0 85 71 / 92 44 44

06.03.2021
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.

³ Mehrfachangaben möglich

² Bei nicht rechtzeitiger Zuteilung der Registriernummer ist das Datum der Antragstellung einzutragen; die Registriernummer ist nach deren Eingang nachträglich einzusetzen. ⁴ bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

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

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

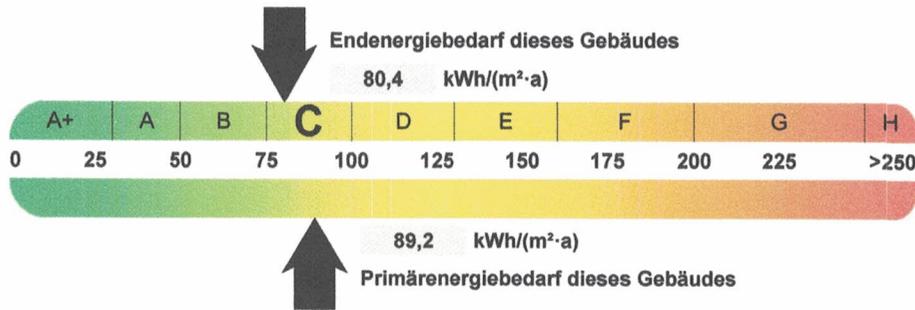
Registriernummer ²

BY-2021-003561641

2

Energiebedarf

CO₂-Emissionen ³ 19,2 kg/(m²·a)



Anforderungen gemäß EnEV ⁴

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 89,2 kWh/(m²·a) Anforderungswert 71,7 kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_T'

Ist-Wert 0,40 W/(m²·K) Anforderungswert 0,70 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]

80,4 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: | % |
|------|-----------------|---|
| | | % |
| | | % |

Ersatzmaßnahmen ⁶

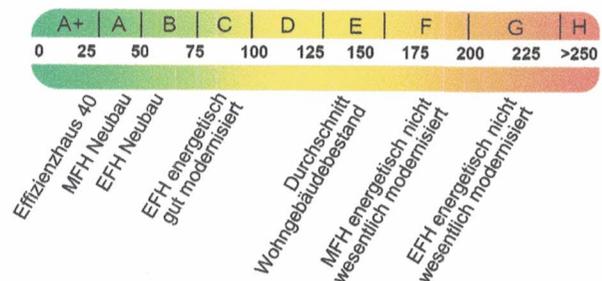
Die Anforderungen des EEWärmeG werden durch die Ersatzmaßnahme nach § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG erfüllt.

- 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

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

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

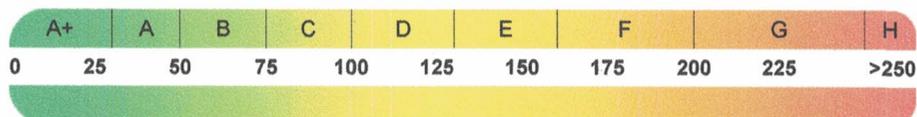
Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

Registriernummer ²

BY-2021-003561641

3

Energieverbrauch



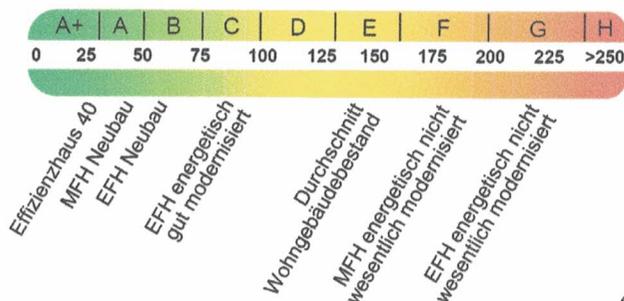
Endenergieverbrauch dieses Gebäudes

[Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

| Zeitraum | | Energieträger ³ | 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) vom ¹ 18. November 2013

Empfehlungen des Ausstellers

Registriernummer ²

BY-2021-003561641

4

Empfehlungen zur kostengünstigen Modernisierung

Maßnahmen zur kostengünstigen Verbesserung der Energieeffizienz sind möglich nicht möglich

Empfohlene Modernisierungsmaßnahmen

| Nr. | Bau- oder Anlagenteile | Maßnahmenbeschreibung in einzelnen Schritten | empfohlen | | (freiwillige Angaben) | |
|-----|------------------------|---|---|--------------------------|------------------------------|---|
| | | | in Zusammenhang mit größerer Modernisierung | als Einzelmaßnahme | geschätzte Amortisationszeit | geschätzte Kosten pro eingesparte Kilowattstunde Endenergie |
| 1 | Heizung | Zentralheizung mit Brennwert-Kessel (Flüssiggas) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 2 | Warmwasser | Zentrale Warmwasserbereitung über Solaranlage (Sonnen-Energie) + Heizungsanlage | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

weitere Empfehlungen auf gesondertem Blatt

Hinweis: Modernisierungsempfehlungen für das Gebäude dienen lediglich der Information. Sie sind kurz gefasste Hinweise und kein Ersatz für eine Energieberatung.

Genauere Angaben zu den Empfehlungen sind erhältlich bei/unter:

Architekturbüro, Manfred Gramer
Schulgasse 8, 84539 Simbach a. Inn

Ergänzende Erläuterungen zu den Angaben im Energieausweis (Angaben freiwillig)

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

² siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 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 Wärmegevinne 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^T). 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 § 16a 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

Energieberatung nach DIN 4108-6 und DIN 4701-10

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt MFH Grafenwiesen Berghäuser 29
 Wohnungen 1-8
 Berghäuser 29
 93479 Grafenwiesen

Auftraggeber Familie Friedrich Held
 Gallmeierstr.16
 84032 Landshut

Aussteller Architekturbüro
 Manfred Gramer

 Schulgasse 8
 84539 Simbach a. Inn

Telefon : 08571/92444
Telefax : 08571/6027831
e-mail : gramer@architekt-gramer.de

05.03.2021

(Datum)

(Unterschrift)

1. Allgemeine Projektdaten

Projekt : MFH Grafenwiesen Berghäuser 29
 Berghäuser 29
 93479 Grafenwiesen

Wohnungen 1-8

Gebäudetyp : Wohngebäude
 Innentemperatur : normale Innentemperatur
 Anzahl Vollgeschosse : 3
 Anzahl Wohneinheiten : 8

2. Berechnungsgrundlagen

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

Rechenprogramm : - Energieberater 18599 8.2.6 - 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: Wärmeerzeuger und Trinkwassererwärmung |
| DIN EN ISO 13789 : 1999-10 | Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Spezifischer Transmissionswärmeverlustkoeffizient - Berechnungsverfahren |
| 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 |

Angaben zum Energiebedarfsausweis nach EnEV

3.1 Objektbeschreibung

Objekt

Geometrische Angaben

| | | | |
|------------------|---|---|-----------------------|
| Gebäude / -teil | Wohnteil gemischt genutztes Gebäude | Wärmeübertragende Umfassungsfläche A | 967,0 m ² |
| Straße, Haus-Nr. | Berghäuser 29 | beheiztes Gebäudevolumen V _e | 2314,7 m ³ |
| PLZ, Ort | 93479 Grafenwiesen | Verhältnis A/V _e | 0,42 m ⁻¹ |
| Nutzungsart | <input checked="" type="checkbox"/> Wohngebäude <input type="checkbox"/> | Bei Wohngebäuden: | |
| | | Gebäudenutzfläche A _N | 740,7 m ² |
| Baujahr | 1962 Jahr der baul. Änderung | Wohnfläche (Angabe freiwillig) | m ² |

Beheizung und Warmwasserbereitung

Art der Beheizung ---

Art der Warmwasserbereitung ---

Art der Nutzung erneuerbarer Energien

Anteil am Heizwärmebedarf %

3.2 Energiebedarf

Jahres-Primärenergiebedarf

Zulässiger Höchstwert

71,72 kWh/m²

Berechneter Wert

89,19 kWh/m²

= um 40% erhöhter zulässiger Höchstwert eines gleichartigen neu zu errichtenden Gebäudes

Endenergiebedarf nach eingesetzten Energieträgern

| | Energieträger 1 Flüssiggas | Energieträger 2 Hilfsenergie (Strom) | Energieträger 3 |
|--|-------------------------------|---|--------------------|
| Jahres-Endenergiebedarf (absolut) | 58853 kWh | 735 kWh | kWh |
| Jahres-Endenergiebedarf bezogen auf | | | |
| die Gebäudenutzfläche A _N (für Wohngebäude) | 79,46 kWh/m ² | 0,99 kWh/m ² | kWh/m ² |
| die Wohnfläche (für Wohngebäude, die Angabe ist freigestellt) | - kWh/m ² | - kWh/m ² | kWh/m ² |
| das beheizte Gebäudevolumen (für Nicht-Wohngebäude) | 25,43 kWh/m ³ | 0,32 kWh/m ³ | kWh/m ³ |

Hinweis

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

3.3 Weitere energiebezogene Merkmale

Transmissionswärmeverlust

Zulässiger Höchstwert

0,70 W/(m²K)



Berechneter Wert

0,40 W/(m²K)

= um 40% erhöhter zulässiger Höchstwert eines gleichartigen neu zu errichtenden Gebäudes

Anlagentechnik

Anlagenaufwandszahl e_p 1,60 Berechnungsblätter sind beigelegt Die Wärmeabgabe der Wärme- und Warmwasserverteilungsleitungen wurde nach Anlage 5 EnEV begrenzt.

Berücksichtigung von Wärmebrücken

- pauschal mit 0,10 W/(m²K)
- pauschal mit 0,05 W/(m²K) bei Verwendung von Planungsbeispielen nach DIN 4108 : 2004-01 Beibl. 2
- pauschal mit 0,15 W/(m²K) bei überwiegender Innendämmung
- mit differenziertem Nachweis
 Berechnungen sind beigelegt

Sommerlicher Wärmeschutz

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

Dichtheit und Lüftung

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

Mindestluftwechsel erfolgt durch

- Fensterlüftung
- mechanische Lüftung
-

Einzelnachweise, Ausnahmen und Befreiungen

- Einzelnachweis nach EnEV wurde geführt für
- eine Ausnahme nach EnEV wurde zugelassen. Sie betrifft
- eine Befreiung nach EnEV wurde erteilt. Sie umfasst

 Nachweise sind beigelegt Bescheide sind beigelegt

Verantwortlich für die Angaben

Name, Funktion / Firma, Anschrift

ggf. Stempel / Firmenzeichen

Architekturbüro
Manfred GramerSchulgasse 8
84539 Simbach a. Inn

05.03.2021

Datum, Unterschrift

ggf. Unterschrift Entwurfsverfasser

4. Gebäudegeometrie

4.1 Gebäudegeometrie - Flächen

| Nr. | Bezeichnung | Orientierung Neigung | Berechnung | Fläche brutto | Fläche netto | Flächen- anteil |
|-----|------------------------------|-------------------------|---|------------------|-----------------|--------------------|
| | | | | m ² | m ² | % |
| 1 | Kellersohle WE 1 | 0,0° | 7,3*10,61 (Rechteck) | 77,45 | 77,45 | 8,0 |
| 2 | Kellerdecke Teilbereich WE 2 | 0,0° | 4*5,445 (Rechteck) | 21,78 | 21,78 | 2,3 |
| 3 | AW Nord | N 90,0° | 14,315*4,6 (Rechteck) | 65,85 | 60,88 | 6,3 |
| 4 | Fenster Nord | N 90,0° | | - | 4,97 | 0,5 |
| 5 | Gaubenwand Nord | N 90,0° | | 5,72 | 5,72 | 0,6 |
| 6 | AW Ost | O 90,0° | | 147,57 | 120,85 | 12,5 |
| 7 | Fenster Ost | O 90,0° | 16 * (1,01*1,23) (Rechteck) + 3 * (1,01*2,26) (Rechteck) | - | 26,72 | 2,8 |
| 8 | Gaubenwand Ost | O 90,0° | | 24,14 | 17,03 | 1,8 |
| 9 | Fenster Gaubenwand Ost | O 90,0° | | - | 7,11 | 0,7 |
| 10 | Dachfläche Haus Ostseite | O 20,6° | | 58,75 | 58,75 | 6,1 |
| 11 | Dachfläche Gaube Ost | S 10,3° | | 137,29 | 137,29 | 14,2 |
| 12 | AW Süd | S 90,0° | | 136,30 | 116,24 | 12,0 |
| 13 | Fenster Süd | S 90,0° | | - | 20,06 | 2,1 |
| 14 | AW Gaube Süd | S 0,0° | | 5,72 | 5,72 | 0,6 |
| 15 | AW West | W 90,0° | | 126,12 | 110,10 | 11,4 |
| 16 | Fenster West | W 90,0° | | - | 16,02 | 1,7 |
| 17 | Wand UG West WE 1 | W 90,0° | | 21,90 | 21,90 | 2,3 |
| 18 | Dachfläche Haus Westseite | W 20,9° | | 78,29 | 68,01 | 7,0 |
| 19 | Wohndachfenster West | W 20,9° | 4 * (1,34*1,4) (Rechteck) + 3 * (0,66*1,4) (Rechteck) | - | 10,28 | 1,1 |
| 20 | Gaubenwand West | W 90,0° | | 11,24 | 8,57 | 0,9 |
| 21 | Fenster Gabenwand West | W 90,0° | | - | 2,67 | 0,3 |
| 22 | Dachfläche Gaube West | W 10,3° | | 48,86 | 48,86 | 5,1 |

4.2 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

| | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Gebäudehüllfläche : | 966,98 m² |
| Gebäudevolumen : | 2314,66 m³ |
| Beheiztes Luftvolumen : | 1759,14 m³ |
| Gebäudenutzfläche : | 740,69 m² |
| A/V₀-Verhältnis : | 0,42 1/m |
| Fensterfläche : | 87,83 m² |

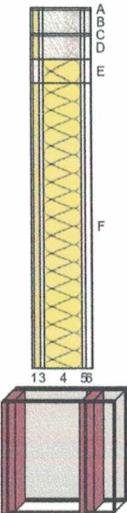
5. U - Wert - Ermittlung

| | | | | | | |
|--|-------|--|-----------------------------------|---------------------------------|---|---|
| Bauteil: Kellersohle WE 1 | | Fläche : 77,45 m ² | | | | |
| | Nr. | Baustoff | Dicke | Lambda | Dichte | Wärmedurchlasswiderstand |
| | | | cm | W/(mK) | kg/m ³ | m ² K/W |
| | 1 | Keramik- / Porzellan-Platten (DIN 12524) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 8.2.1)</small> | 1,00 | 1,300 | 2300,0 | 0,01 |
| | 2 | Zement-Estrich <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 1.4.1)</small> | 5,50 | 1,400 | 2000,0 | 0,04 |
| | 3 | Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 20 kg/m ³) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 5.5.1.1.5)</small> | 8,00 | 0,040 | 20,0 | 2,00 |
| | 4 | Bitumen als Stoff (DIN 12524) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 7.2.2)</small> | 0,50 | 0,170 | 1050,0 | 0,03 |
| | 5 | Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 1800 kg/m ³) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 2.1.1)</small> | 18,00 | 1,150 | 1800,0 | 0,16 |
| Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt! | | | R_{λ,zul.} = 0,90 | | R_λ = 2,23 | |
| Bauteilfläche | | spezif. Bauteilmasse | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit | | R _{si} = 0,17 |
| 77,45 m ² | 8,0 % | 463,9 kg/m ² | 32,23 W/K | 11,3 % | 10cm-Regel : 2782 Wh/K 3cm-Regel : 1276 Wh/K | R _{se} = 0,00 |
| | | | | | | U - Wert 0,42 W/m²K |

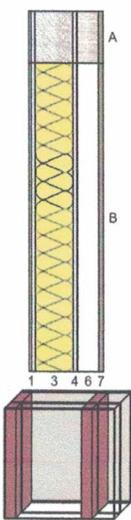
| | | | | | | |
|--|-------|--|-----------------------------------|---------------------------------|---|---|
| Bauteil: Kellerdecke Teilbereich WE 2 | | Fläche : 21,78 m ² | | | | |
| | Nr. | Baustoff | Dicke | Lambda | Dichte | Wärmedurchlasswiderstand |
| | | | cm | W/(mK) | kg/m ³ | m ² K/W |
| | 1 | Keramik- / Porzellan-Platten (DIN 12524) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 8.2.1)</small> | 1,00 | 1,300 | 2300,0 | 0,01 |
| | 2 | Zement-Estrich <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 1.4.1)</small> | 5,50 | 1,400 | 2000,0 | 0,04 |
| | 3 | Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 15 kg/m ³) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 5.5.1.1.4)</small> | 8,00 | 0,040 | 15,0 | 2,00 |
| | 4 | Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 1800 kg/m ³) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 2.1.1)</small> | 18,00 | 1,150 | 1800,0 | 0,16 |
| Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt! | | | R_{λ,zul.} = 0,90 | | R_λ = 2,20 | |
| Bauteilfläche | | spezif. Bauteilmasse | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit | | R _{si} = 0,17 |
| 21,78 m ² | 2,3 % | 458,2 kg/m ² | 8,56 W/K | 3,0 % | 10cm-Regel : 782 Wh/K 3cm-Regel : 359 Wh/K | R _{se} = 0,17 |
| | | | | | | U - Wert 0,39 W/m²K |

| | | | | | | |
|--|--|---|-----------------------------------|---------------------------------|--|---|
| Bauteil: AW Nord | | Fläche / Ausrichtung : 60,88 m ² N | | | | |
| | Nr. | Baustoff | Dicke | Lambda | Dichte | Wärmedurchlasswiderstand |
| | | | cm | W/(mK) | kg/m ³ | m ² K/W |
| | 1 | Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 1.1.1)</small> | 1,00 | 1,000 | 1800,0 | 0,01 |
| | 2 | Hochlochziegel Lochung A+B, LM21/LM36 (600 kg/m ³) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 4.1.3.2)</small> | 30,00 | 0,280 | 600,0 | 1,07 |
| | 3 | Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 1.1.1)</small> | 2,00 | 1,000 | 1800,0 | 0,02 |
| | 4 | Heratekta M 3 100 mm <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small> | 10,00 | 0,038 | - | 2,63 |
| 5 | Leichtputz (< 700 kg/m ³) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 1.1.3)</small> | 0,50 | 0,250 | 700,0 | 0,02 | |
| Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt! | | | R_{λ,zul.} = 1,20 | | R_λ = 3,75 | |
| Bauteilfläche | | spezif. Bauteilmasse | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit | | R _{si} = 0,13 |
| 60,88 m ² | 6,3 % | 237,5 kg/m ² | 15,52 W/K | 5,4 % | 10cm-Regel : 1218 Wh/K 3cm-Regel : 507 Wh/K | R _{se} = 0,04 |
| | | | | | | U - Wert 0,25 W/m²K |

5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

| | | | | | | |
|---|---|--|--|--------|--|---|
| Bauteil: Gaubenwand Ost | | Fläche / Ausrichtung : 17,03 m ² O | | | | |
|  | Nr. | Baustoff | Dicke | Lambda | Dichte | Wärmedurchlasswiderstand |
| | | | cm | W/(mK) | kg/m ³ | m ² K/W |
| | 1 | Wandbauplatten aus Gips (DIN 18163 - 750 kg/m ³) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 3.3.2)</small> | 1,25 | 0,350 | 750,0 | 0,04 |
| | 2 | Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 5,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 60,0 cm 7,7%: Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 6.1.1)</small> 92,3%: Leichtbauplatten mit Mineralfaserschicht (DIN 1101 - WLG 040) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 5.2.2)</small> | 3,00 | 0,130 | 500,0 | 0,23 |
| | 3 | Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 6.1.1)</small> | 1,80 | 0,130 | 500,0 | 0,14 |
| | 4 | Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 10,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 60,0 cm 14,3%: Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 6.1.1)</small> 85,7%: Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 035) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 5.6.1)</small> | 18,00 | 0,130 | 500,0 | 1,38 |
| | 5 | Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 6.1.1)</small> | 1,80 | 0,130 | 500,0 | 0,14 |
| | 6 | Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 5,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 65,0 cm 7,1%: Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 6.1.1)</small> 92,9%: stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: L5.3.3.1)</small> | 3,00 | 0,130 | 500,0 | 0,23 |
| | 7 | Aluminiumlegierung (DIN 12524) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 8.8.1)</small> | 0,20 | - | 2800,0 | --- |
| | Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze) | | | | | |
| Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt! | | | $R_{\lambda, zul. gesamt} = 1,0$ | | $R_{\lambda, ges.} = 4,87$ | |
| Bauteilfläche | spezif. Bauteilmasse | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit | | | $R_{si} = 0,13$ |
| 17,03 m ² | 1,8 % | 92,4 kg/m ² | 3,32 W/K | 1,2 % | 10cm-Regel : 60 Wh/K 3cm-Regel : 49 Wh/K | $R_{se} = 0,13$ |
| | | | | | | U - Wert 0,19 W/m²K |

5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

| Bauteil: | | Dachfläche Haus Ostseite | | | | Fläche / Ausrichtung : | | 58,75 m ² O | |
|---|---|---|-----------------------------------|--------|---------------------------------|---------------------------------------|------------------------|----------------------------------|--|
|  | Nr. | Baustoff | Dicke | Lambda | Dichte | Wärmedurchlasswiderstand | | | |
| | | | cm | W/(mK) | kg/m ³ | m ² KW | | | |
| | 1 | Gipskartonplatten (DIN 18180) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 3.5.1)</small> | 1,25 | 0,250 | 900,0 | 0,05 | | | |
| | 2 | Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 6.1.1)</small> | 1,80 | 0,130 | 500,0 | 0,14 | | | |
| | 3 | <small>Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 10,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 60,0 cm</small> 14,3%: Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 6.1.1)</small> 85,7%: Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 035) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 5.6.1)</small> | 18,00 | 0,130 | 500,0 | 1,38 | | | |
| | 4 | Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 6.1.1)</small> | 1,80 | 0,130 | 500,0 | 0,14 | | | |
| | 5 | Bitumen Membran/Bahn (DIN 12524) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 7.3.7)</small> | 0,20 | 0,230 | 1100,0 | 0,01 | | | |
| | 6 | <small>Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 10,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 60,0 cm</small> 14,3%: Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 6.1.1)</small> 85,7%: schwach belüftete Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small> | 10,00 | 0,130 | 500,0 | 0,77 | | | |
| 7 | Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524 <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 8.12.1)</small> | 2,00 | 1,000 | 2000,0 | 0,02 | | | | |
| Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze) | | | | | | R _{s,A} = 2,51 | | R _{s,B} = 5,58 | |
| Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt! | | | | | | R_{s,zul,gesamt} = 1,0 | | R_{s,ges.} = 4,46 | |
| Bauteilfläche | | spezif. Bauteilmasse | spezif. Transmissionswärmeverlust | | wirksame Wärmespeicherfähigkeit | | R _{si} = 0,10 | | |
| 58,75 m ² | 6,1 % | 131,7 kg/m ² | 12,77 W/K | 4,5 % | 10cm-Regel : | 548 Wh/K | R _{se} = 0,04 | | |
| | | | | | | 3cm-Regel : | 412 Wh/K | U - Wert | |
| | | | | | | | | 0,22 W/m²K | |

5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

| Bauteil: | | Dachfläche Gaube Ost | | | Fläche / Ausrichtung : | | 137,29 m ² | S |
|---|---|------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---|------------------------------|----------------------------------|---|
| Nr. | Baustoff | Dicke | Lambda | Dichte | Wärmedurchlasswiderstand | | | |
| | | cm | W/(mK) | kg/m ³ | m ² K/W | | | |
| 1 | Wandbauplatten aus Gips (DIN 18163 - 600 kg/m ³) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 3.3.1) | 1,25 | 0,290 | 600,0 | 0,04 | | | |
| 2 | Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 6.1.1) | 1,80 | 0,130 | 500,0 | 0,14 | | | |
| 3 | Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 12,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 63,0 cm 16,0%: Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 6.1.1) 84,0%: Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WL 035) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 5.6.1) | 18,00 | 0,130 | 500,0 | 1,38 | | | |
| 4 | PUR/PIR-Hartschaum (DIN 13165 - WL 028 >= 80mm) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 5.5.4.3) | 10,00 | 0,028 | 30,0 | 3,57 | | | |
| 5 | Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 8,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 67,0 cm 10,7%: Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 6.1.1) 89,3%: schwach belüftete Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) | 4,00 | 0,130 | 500,0 | 0,31 | | | |
| 6 | Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 6.1.1) | 2,40 | 0,130 | 500,0 | 0,18 | | | |
| 7 | Aluminiumlegierung (DIN 12524) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 8.8.1) | 0,20 | 160,000 | 2800,0 | 0,00 | | | |
| Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze) | | | | | R _{λ,A} = 5,63 R _{λ,B} = 5,38 R _{λ,C} = 9,14 | | | |
| Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt! | | | | | R_{λ,zul,gesamt} = 1,0 | | R_{λ,ges.} = 7,95 | |
| Bauteilfläche | | spezif. Bauteilmasse | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit | | R _{si} = 0,13 | | |
| 137,29 m ² | 14,2 % | 93,0 kg/m ² | 16,90 W/K | 5,9 % | 10cm-Regel : 1174 Wh/K 3cm-Regel : 820 Wh/K | R _{se} = 0,04 | | |
| | | | | | | U - Wert | | |
| | | | | | | 0,12 W/m²K | | |

| Bauteil: | | Wand UG West WE 1 | | | Fläche / Ausrichtung : | | 21,90 m ² | W |
|--|--|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---|------------------------------|-----------------------------|---|
| Nr. | Baustoff | Dicke | Lambda | Dichte | Wärmedurchlasswiderstand | | | |
| | | cm | W/(mK) | kg/m ³ | m ² K/W | | | |
| 1 | Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 1.1.1) | 1,00 | 1,000 | 1800,0 | 0,01 | | | |
| 2 | Leichtbauplatten mit Mineralfaserschicht (DIN 1101 - WL 040) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 5.2.2) | 5,00 | 0,040 | 150,0 | 1,25 | | | |
| 3 | Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 1800 kg/m ³) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 2.1.1) | 30,00 | 1,150 | 1800,0 | 0,26 | | | |
| Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt! | | | | | R_{λ,zul.} = 1,20 | | R_λ = 1,52 | |
| Bauteilfläche | | spezif. Bauteilmasse | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit | | R _{si} = 0,13 | | |
| 21,90 m ² | 2,3 % | 565,5 kg/m ² | 13,27 W/K | 4,6 % | 10cm-Regel : 110 Wh/K 3cm-Regel : 110 Wh/K | R _{se} = 0,00 | | |
| | | | | | | U - Wert | | |
| | | | | | | 0,61 W/m²K | | |

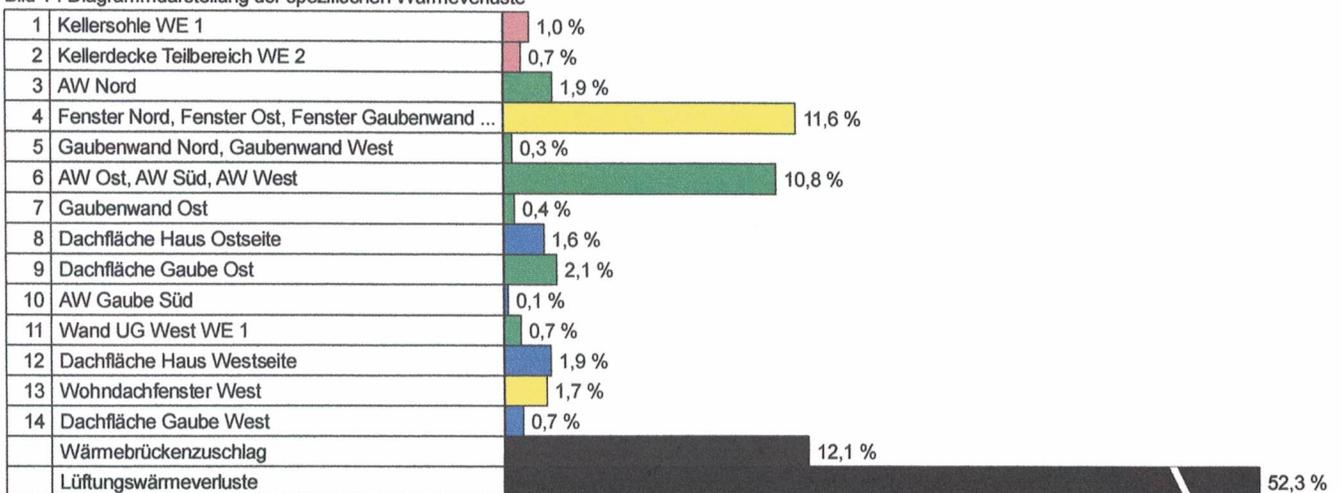
6. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

6.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

| Nr. | Bauteil | Orientierung Neigung | Fläche A m ² | U _f -Wert W/(m ² K) | Faktor F _x | F _x * U * A | |
|------|------------------------------|-------------------------|----------------------------|--|-----------------------|------------------------|-----|
| | | | | | | W/K | % |
| 1 | Kellersohle WE 1 | 0,0° | 77,45 | 0,416 | 0,25 | 8,06 | 1,0 |
| 2 | Kellerdecke Teilbereich WE 2 | 0,0° | 21,78 | 0,393 | 0,65 | 5,57 | 0,7 |
| 3 | AW Nord | N 90,0° | 60,88 | 0,255 | 1,00 | 15,52 | 1,9 |
| 4 | Fenster Nord | N 90,0° | 4,97 | 1,200 | 1,00 | 5,96 | 0,7 |
| 5 | Gaube wand Nord | N 90,0° | 5,72 | 0,190 | 1,00 | 1,09 | 0,1 |
| 6 | AW Ost | O 90,0° | 120,85 | 0,250 | 1,00 | 30,21 | 3,8 |
| 7 | Fenster Ost | O 90,0° | 26,72 | 1,200 | 1,00 | 32,07 | 4,0 |
| 8 | Gaube wand Ost | O 90,0° | 17,03 | 0,195 | 1,00 | 3,32 | 0,4 |
| 9 | Fenster Gaube wand Ost | O 90,0° | 7,11 | 1,200 | 1,00 | 8,53 | 1,1 |
| 10 | Dachfläche Haus Ostseite | O 20,6° | 58,75 | 0,217 | 1,00 | 12,77 | 1,6 |
| 11 | Dachfläche Gaube Ost | S 10,3° | 137,29 | 0,123 | 1,00 | 16,90 | 2,1 |
| 12 | AW Süd | S 90,0° | 116,24 | 0,250 | 1,00 | 29,06 | 3,6 |
| 13 | Fenster Süd | S 90,0° | 20,06 | 1,200 | 1,00 | 24,07 | 3,0 |
| 14 | AW Gaube Süd | S 0,0° | 5,72 | 0,190 | 1,00 | 1,09 | 0,1 |
| 15 | AW West | W 90,0° | 110,10 | 0,250 | 1,00 | 27,53 | 3,4 |
| 16 | Fenster West | W 90,0° | 16,02 | 1,200 | 1,00 | 19,22 | 2,4 |
| 17 | Wand UG West WE 1 | W 90,0° | 21,90 | 0,606 | 0,40 | 5,31 | 0,7 |
| 18 | Dachfläche Haus Westseite | W 20,9° | 68,01 | 0,220 | 1,00 | 14,96 | 1,9 |
| 19 | Wohndachfenster West | W 20,9° | 10,28 | 1,300 | 1,00 | 13,36 | 1,7 |
| 20 | Gaube wand West | W 90,0° | 8,57 | 0,190 | 1,00 | 1,63 | 0,2 |
| 21 | Fenster Gaube wand West | W 90,0° | 2,67 | 1,200 | 1,00 | 3,20 | 0,4 |
| 22 | Dachfläche Gaube West | W 10,3° | 48,86 | 0,120 | 1,00 | 5,86 | 0,7 |
| ΣA = | | | 966,98 | Σ(F _x * U * A) = | | 285,29 | |

| | | | |
|--------------------------------|---|---|---------------|
| Wärmebrückenzuschlag ΔU | ΔU _{WB} = 0,10 W/(m²K) | ΔU _{WB} * A = 96,70 W/K | 12,1 % |
|--------------------------------|---|---|---------------|

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



6.2 Lüftungsverluste

| | | | |
|------------------------------|--------------------------------|-------------------|---------------|
| Lüftungswärmeverluste | n = 0,70 h⁻¹ | 418,68 W/K | 52,3 % |
|------------------------------|--------------------------------|-------------------|---------------|

6.3 Daten transparenter Bauteile

| Nr. | Bezeichnung | Orientierung Neigung | Fläche brutto m ² | Faktor Rahmen- anteil | Faktor Ver- schattung | Faktor Sonnen- schutz | Faktor Nichtsenk- rechter Strahlungs- einfall | Gesamt- energie- durchlass- grad | effektive Kollektor- fläche m ² |
|-----|------------------------|-------------------------|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---|---|---|
| 1 | Fenster Nord | N 90,0° | 4,97 | 0,70 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 1,41 |
| 2 | Fenster Ost | O 90,0° | 26,72 | 0,70 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 7,58 |
| 3 | Fenster Gaubenwand Ost | O 90,0° | 7,11 | 0,70 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 2,02 |
| 4 | Fenster Süd | S 90,0° | 20,06 | 0,70 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 5,69 |
| 5 | Fenster West | W 90,0° | 16,02 | 0,70 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 4,54 |
| 6 | Wohndachfenster West | W 20,9° | 10,28 | 0,70 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 2,91 |
| 7 | Fenster Gabenwand West | W 90,0° | 2,67 | 0,70 | 0,90 | 1,00 | 0,9 | 0,50 | 0,76 |

6.4 Monatsbilanzierung

| Wärmeverluste in kWh/Monat | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Monat | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
| Transmissionswärmeverluste | | | | | | | | | | | | |
| Transmissionsverluste | 3821 | 3278 | 3035 | 2013 | 1040 | 472 | 0 | 85 | 965 | 2016 | 3061 | 3842 |
| Wärmebrückenverluste | 1295 | 1111 | 1029 | 682 | 353 | 160 | 0 | 29 | 327 | 683 | 1037 | 1302 |
| Summe | 5116 | 4390 | 4064 | 2695 | 1393 | 633 | 0 | 114 | 1293 | 2700 | 4098 | 5144 |
| Lüftungswärmeverluste | | | | | | | | | | | | |
| Lüftungsverluste | 5607 | 4811 | 4454 | 2954 | 1526 | 693 | 0 | 125 | 1417 | 2959 | 4492 | 5638 |
| reduzierte Wärmeverluste durch Nachtabschaltung, -senkung | | | | | | | | | | | | |
| reduzierte Wärmeverluste | -359 | -299 | -257 | -158 | -82 | -37 | 0 | -7 | -76 | -158 | -263 | -362 |
| Gesamtwärmeverluste | | | | | | | | | | | | |
| Gesamtwärmeverluste | 10364 | 8902 | 8262 | 5491 | 2837 | 1289 | 0 | 232 | 2634 | 5501 | 8327 | 10420 |

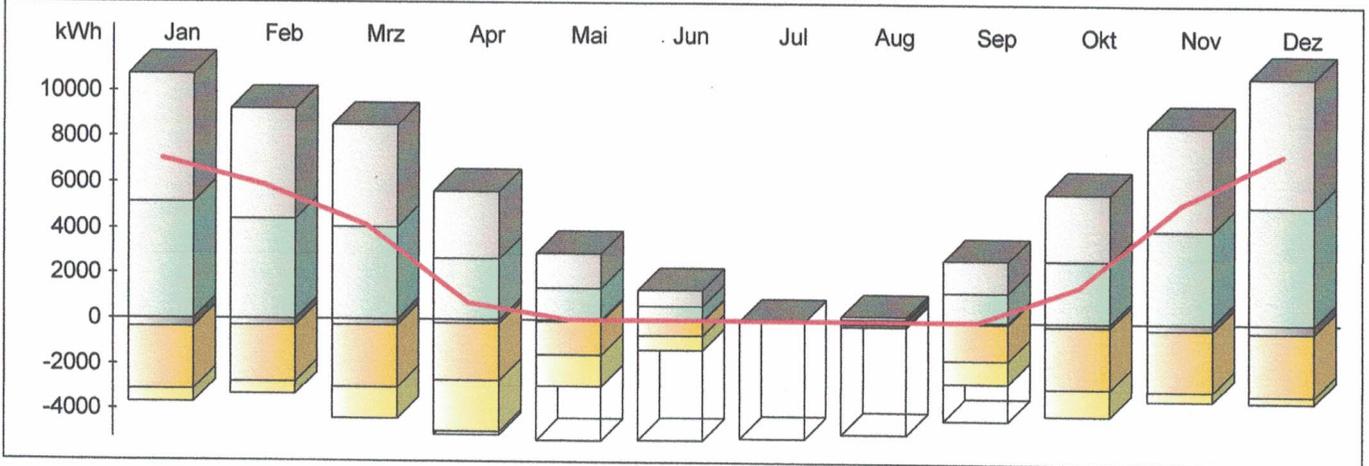
| Wärmegewinne in kWh/Monat | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Monat | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
| Interne Wärmegewinne | | | | | | | | | | | | |
| Interne Wärmegewinne | 2755 | 2489 | 2755 | 2666 | 2755 | 2666 | 2755 | 2755 | 2666 | 2755 | 2666 | 2755 |
| Solare Wärmegewinne | | | | | | | | | | | | |
| Fenster N 90° | 10 | 17 | 32 | 59 | 79 | 84 | 85 | 60 | 42 | 26 | 13 | 7 |
| Fenster O 90° | 141 | 148 | 383 | 731 | 772 | 818 | 778 | 648 | 453 | 310 | 109 | 68 |
| Fenster O 90° | 37 | 39 | 102 | 194 | 205 | 218 | 207 | 172 | 120 | 82 | 29 | 18 |
| Fenster S 90° | 250 | 180 | 415 | 602 | 559 | 508 | 478 | 537 | 504 | 449 | 160 | 123 |
| Fenster W 90° | 57 | 73 | 203 | 373 | 429 | 445 | 395 | 355 | 258 | 159 | 62 | 37 |
| Fenster W 21° | 54 | 78 | 195 | 361 | 438 | 459 | 407 | 358 | 252 | 152 | 61 | 35 |
| Fenster W 90° | 10 | 12 | 34 | 62 | 72 | 74 | 66 | 59 | 43 | 26 | 10 | 6 |
| Solare Wärmegewinne | 560 | 547 | 1364 | 2382 | 2553 | 2606 | 2417 | 2189 | 1672 | 1204 | 444 | 294 |
| Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat | | | | | | | | | | | | |
| Gesamtwärmegewinne | 3315 | 3036 | 4119 | 5048 | 5309 | 5273 | 5172 | 4945 | 4338 | 3960 | 3111 | 3049 |

6.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

| Heizwärmebedarf in kWh/Monat | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Monat | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
| Ausnutzungsgrad Gewinne | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,943 | 0,534 | 0,244 | 0,000 | 0,047 | 0,606 | 0,989 | 1,000 | 1,000 |
| Heizwärmebedarf | 7049 | 5865 | 4144 | 732 | 2 | 0 | 0 | 0 | 7 | 1583 | 5216 | 7371 |
| Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage | | | | | | | | | | | | |
| Heizgrenztemperatur | 13,94 | 13,87 | 12,71 | 11,04 | 10,90 | 10,68 | 11,10 | 11,45 | 12,16 | 12,96 | 14,09 | 14,35 |
| 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 | 25,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,5 | 31,0 | 30,0 | 31,0 |

6.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

Jahres-Heizwärmebedarf = 31.971 kWh/a

**flächenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 43,16 kWh/(m²a)**

**volumenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 13,81 kWh/(m³a)**

Zahl der Heiztage = 211,4 d/a

Heizgradtagzahl = 3.053 Kd/a

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

7. Anlagenbewertung nach DIN 4701-10

7.1 Anlagenbeschreibung

Heizung:

| | |
|------------|--|
| Erzeugung | Zentrale Wärmeerzeugung Gebläsekessel - Baujahr vor 1995, 35 kW, Flüssiggas Kessel-Wirkungsgrad bei Vollast: 87,1 % |
| Verteilung | Auslegungstemperaturen 70/55°C Dämmung der Leitungen: doppelte EnEV optimierter Betrieb (optimale Heizkurve, hydraul. Abgleich) Umwälzpumpe leistungsgeregelt |
| Übergabe | Flächenheizung (z.B. Fußbodenheizung) elektronische Regeleinrichtung |

Warmwasser:

| | |
|-------------|---|
| Erzeugung | Zentrale Warmwasserbereitung Warmwassererzeugung über die Heizungsanlage |
| Speicherung | Indirekt beheizter Speicher - 610 Liter, Dämmung nach EnEV |
| Verteilung | Dämmung der Leitungen: doppelte EnEV |

7.2 Ergebnisse

Gebäude/ -teil: Wohnteil gemischt genutztes GebäudeStraße, Hausnummer: Berghäuser 29PLZ, Ort: 93479 Grafenwiesen

Eingaben:

$A_N = 740,7 \text{ m}^2$

$t_{HP} = 211 \text{ Tage}$

| | TRINKWASSER- ERWÄRMUNG | HEIZUNG | LÜFTUNG |
|------------------|--|---------------------------------------|---------|
| absoluter Bedarf | $Q_{TW} = 9259 \text{ kWh/a}$ | $Q_h = 31971 \text{ kWh/a}$ | |
| bezogener Bedarf | $q_{TW} = 12,50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ | $q_h = 43,16 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ | |

Ergebnisse:

| | | | |
|-------------------|---|---|--|
| Deckung von q_h | $q_{h,TW} = 0,88 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ | $q_{h,H} = 42,29 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ | $q_{h,L} = 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ |
|-------------------|---|---|--|

| | | | |
|-----------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Σ WÄRME | $Q_{TW,E} = 16930 \text{ kWh/a}$ | $Q_{H,E} = 41923 \text{ kWh/a}$ | $Q_{L,E} = 0 \text{ kWh/a}$ |
| Σ HILFS- ENERGIE | 144 kWh/a | 591 kWh/a | 0 kWh/a |
| Σ PRIMÄR- ENERGIE | $Q_{TW,P} = 18881 \text{ kWh/a}$ | $Q_{H,P} = 47180 \text{ kWh/a}$ | $Q_{L,P} = 0 \text{ kWh/a}$ |

ENDENERGIE

$Q_E = 58853 \text{ kWh/a}$

 Σ WÄRME

735 kWh/a

 Σ HILFSENERGIE

PRIMÄRENERGIE

$Q_P = 66062 \text{ kWh/a}$

 Σ PRIMÄRENERGIE

$q_P = 89,19 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

ANLAGEN-
AUFWANDSZAHL

$e_P = 1,60 \text{ [-]}$

ENDENERGIE

nach eingesetzten Energieträgern

$Q_{E,1} = 58853 \text{ kWh/a}$

 Σ Flüssiggas

7.3 Detailbeschreibung

Berechnungsverfahren:

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

Nutzfläche des Gebäudes : 740,7 m²

Heizung und Lüftung:

Das Gebäude enthält **einen** Heizungsbereich

Heizungs-Bereich Nr. 1 :

Nutzfläche : 740,7 m²

Bereich **ohne** Lüftungsanlage

Der Bereich enthält **einen** Zentralheizungs-Verteilstrang

Zentralheizungs-Verteilstrang Nr. 1

max. Vor-/Rücklauftemperatur : 70 / 55 °C

Außenverteilung (Strangleitungen an den Außenwänden)

Verteil-Leitungen außerhalb der therm. Hülle, Keller

leistungsgeregelte Umwälzpumpe

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

Regelung : elektronische Regeleinrichtung

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

- * Dämmung der Leitungen: doppelte EnEV
- * U-Wert der Verteilleitungen (Bereich V) : 0,150 W/(m.K)
- * U-Wert der Strangleitungen (Bereich S) : 0,150 W/(m.K)
- * U-Wert der Anbindeleitungen (Bereich A) : 0,150 W/(m.K)

Der Bereich enthält **keinen** dezentralen Wärmeerzeuger

Zentralheizungs-Gruppe des Bereiches:

Die Gruppe enthält **keinen** Pufferspeicher.

Wärmeerzeuger Nr. 1 :

Wärmeerzeuger-Typ : 1987-1994 Gebläsekessel

Brennstoff : Flüssiggas

Aufstellort : außerhalb der therm. Hülle, Keller

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

- * Kessel-Nennwärmeleistung : 35,0 kW
- * 30%- Teillast-Wirkungsgrad : 84,6 %
- * Bereitschaftswärmeverlust bei 70°C : 2,49 %
- * Hilfsenergiebedarf $q_{p,HE}$: 0,36 kWh/m²a

Trinkwarmwasser :

Das Gebäude enthält **einen** Trinkwasserbereich

Trinkwasser-Bereich Nr. 1 :

Nutzfläche : 740,7 m²

Die Versorgung des Bereiches erfolgt zentral

zentraler Trinkwasser-Strang :

Lage der Verteilleitungen : außerhalb der therm. Hülle, Keller

ohne Zirkulation

Standardverrohrung (keine gemeinsame Installationswand)

Verteilleitungen außerhalb der therm. Hülle, Keller.

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

- * Dämmung der Leitungen: doppelte EnEV
- * U-Wert Bereich V : 0,150 W/(m.K)
- * U-Wert Bereich S : 0,150 W/(m.K)
- * U-Wert Bereich SL : 0,150 W/(m.K)

Warmwasser-Bereiter :

Art : indirekt beheizter Speicher

Aufstellort : außerhalb der therm. Hülle, Keller

Die Beheizung des Speichers erfolgt durch **einen** Wärmeerzeuger (monovalent)

7.3 Detailbeschreibung (Fortsetzung)

Wärmeerzeuger Nr. 1 (monovalent) :

Wärmeerzeuger-Typ : 1987-1994 Gebläsekessel

Brennstoff : Flüssiggas

Aufstellort : außerhalb der therm. Hülle, Keller

Kombibetrieb (Warmwasser + Heizung)

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

- * Kessel-Nennwärmeleistung : 35,0 kW
- * Wirkungsgrad bei Nennleistung : 87,6 %
- * Bereitschaftswärmeverlust bei 70°C : 2,49 %

7.4 Ergebnisse Heizung

Bereich 1 - zentral -
Heiz-Strang:

| WÄRME (WE) | | | | |
|-------------------------|--|----------------------|-----------------|--------------|
| Rechenvorschrift/Quelle | | Dimension | | |
| q_h | Heizwärmebedarf | kWh/m ² a | | 43,16 |
| $q_{h,TW}$ | aus Berechnungsblatt Trinkwasser | kWh/m ² a | - | 0,88 |
| $q_{h,L}$ | aus Berechnungsblatt Lüftung | kWh/m ² a | | - |
| $q_{c,e}$ | Verluste Übergabe | kWh/m ² a | + | 0,70 |
| q_d | Verluste Verteilung | kWh/m ² a | | 2,87 |
| 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 | | 45,85 |
| | | | Erzeuger | Erzeuger |
| | | | 1 | 2 |
| α_g | Wärmeerzeuger-Deckungsanteil | - | 100,00 % | |
| e_g | Wärmeerzeuger-Aufwandszahl | - | 1,23 | |
| q_E | $\Sigma q \times (e_{g,i} \times \alpha_{g,i})$ | kWh/m ² a | 56,60 | |
| f_p | Primärenergiefaktor | - | 1,10 | |
| q_p | $\Sigma q_{E,i} \times f_{p,i}$ | kWh/m ² a | 62,26 | |

| | | | |
|-------|--------------|----------------------|-------------|
| Q_h | 31971 | kWh/a | Wärmebedarf |
| A_N | 740,7 | m ² | Fläche |
| q_h | 43,16 | kWh/m ² a | Q_h / A_N |

56,60 kWh/m²a Endenergie

62,26 kWh/m²a Primärenergie

| HILFSENERGIE (HE) | | | | |
|-----------------------------------|--|----------------------|-----------------|-------------|
| (Strom) Rechenvorschrift / Quelle | | Dimension | | |
| $q_{ce,HE}$ | Hilfsenergie Übergabe | kWh/m ² a | + | - |
| $q_{d,HE}$ | Hilfsenergie Verteilung | kWh/m ² a | | 0,44 |
| $q_{s,HE}$ | Hilfsenergie Speicherung | kWh/m ² a | | - |
| | | | Erzeuger | Erzeuger |
| | | | 1 | 2 |
| α_g | Wärmeerzeuger-Deckungsanteil | - | 100,00 % | |
| $q_{g,HE}$ | Hilfsenergie Erzeugung | kWh/m ² a | 0,36 | |
| $\alpha \times q_{g,HE}$ | | kWh/m ² a | 0,36 | |
| $\Sigma q_{HE,E}$ | $(q_{ce,HE} + q_{d,HE} + q_{s,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$ | kWh/m ² a | 0,80 | |
| f_p | Primärenergiefaktor | - | 1,80 | |
| $q_{HE,P}$ | $\Sigma q_{HE,E} \times f_p$ | kWh/m ² a | 1,44 | |

0,80 kWh/m²a Endenergie

1,44 kWh/m²a Primärenergie

$Q_{H,E} = \Sigma q_E \times A_N$
 $\Sigma q_{HE,E} \times A_N$

$Q_{H,P} = (\Sigma q_P + \Sigma q_{HE,P}) \times A_N$

| | | |
|---------------|--------------|-------|
| WÄRME | 41923 | kWh/a |
| HILFS-ENERGIE | 591 | kWh/a |
| | 47180 | kWh/a |

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE

7.5 Ergebnisse Trinkwassererwärmung

| Bereich 1 - zentral - | | | |
|-----------------------|--|----------------------|----------------|
| TW-Strang: | | | |
| WÄRME (WE) | | | |
| | Rechenvorschrift/Quelle | Dimension | |
| q_{TW} | Trinkwasser-Wärmebedarf | kWh/m ² a | 12,50 |
| $q_{TW,ce}$ | Verluste Übergabe | kWh/m ² a | - |
| $q_{TW,d}$ | Verluste Verteilung | kWh/m ² a | 2,37 |
| $q_{TW,s}$ | Verluste Speicherung | kWh/m ² a | 1,40 |
| Σ | $(q_{tw} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$ | kWh/m ² a | 16,27 |
| | | | Erzeuger 1 2 3 |
| $\alpha_{TW,g}$ | Wärmeerzeuger-Deckungsanteil | - | 100,00 % |
| $e_{TW,g}$ | Wärmeerzeuger-Aufwandszahl | - | 1,40 |
| $q_{TW,E}$ | $\Sigma q_{TW} \times (e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$ | kWh/m ² a | 22,86 |
| $f_{PE,i}$ | Primärenergiefaktor | - | 1,10 |
| $q_{TW,P}$ | $\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{p,i}$ | kWh/m ² a | 25,14 |

| | | |
|----------|----------------------------|----------------|
| Q_{TW} | 9259 kWh/a | Wärmebedarf |
| A_N | 740,7 m ² | Fläche |
| q_{TW} | 12,50 kWh/m ² a | Q_{TW} / A_N |

Heizwärmegutschriften

| | | |
|--------------|---------------------------|----------------------------------|
| $q_{h,TW,d}$ | 0,88 kWh/m ² a | Verteilung |
| $q_{h,TW,s}$ | - kWh/m ² a | Speicherung |
| $q_{h,TW}$ | 0,88 kWh/m ² a | $\Sigma q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$ |

| | |
|----------------------------|------------|
| 22,86 kWh/m ² a | Endenergie |
|----------------------------|------------|

| | |
|----------------------------|---------------|
| 25,14 kWh/m ² a | Primärenergie |
|----------------------------|---------------|

| HILFSENERGIE (HE) | | | |
|--------------------------|---|----------------------|----------------|
| (Strom) | Rechenvorschrift / Quelle | Dimension | |
| $q_{TW,ce,HE}$ | Hilfsenergie Übergabe | kWh/m ² a | - |
| $q_{TW,d,HE}$ | Hilfsenergie Verteilung | kWh/m ² a | - |
| $q_{TW,s,HE}$ | Hilfsenergie Speicherung | kWh/m ² a | 0,04 |
| | | | Erzeuger 1 2 3 |
| $\alpha_{TW,g}$ | Wärmeerzeuger-Deckungsanteil | - | 100,00 % |
| $q_{TW,g,HE}$ | Hilfsenergie Erzeugung | kWh/m ² a | 0,15 |
| $\alpha \times q_{g,HE}$ | | kWh/m ² a | 0,15 |
| $\Sigma q_{TW,HE,E}$ | $(q_{TW,ce,HE} + q_{TW,s,HE} + q_{TW,d,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$ | kWh/m ² a | 0,19 |
| f_p | Primärenergiefaktor | - | 1,80 |
| $q_{TW,HE,P}$ | $\Sigma q_{TW,HE,E} \times f_p$ | kWh/m ² a | 0,35 |

| | |
|---------------------------|------------|
| 0,19 kWh/m ² a | Endenergie |
|---------------------------|------------|

| | |
|---------------------------|---------------|
| 0,35 kWh/m ² a | Primärenergie |
|---------------------------|---------------|

$Q_{TW,E} = \Sigma q_{TW,E} \times A_N$
 $\Sigma q_{TW,HE,E} \times A_N$

$Q_{TW,P} = (\Sigma q_{TW,P} + \Sigma q_{TW,HE,P}) \times A_N$

| | |
|---------------|-------------|
| WÄRME | 16930 kWh/a |
| HILFS-ENERGIE | 144 kWh/a |
| | 18881 kWh/a |

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE