

## Energetisches Konzept KfW EH-55 EE

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Projekt GbR Deichhaus 3 WE - Neubau KfW EH-55 EE

Adresse Wahnbachtalstraße 4a  
53721 Siegburg

Auftraggeber Firma GbR Deichhaus

Adresse Bonner Wall 33-35  
50677 Köln

Aussteller ProEnergie Solution Consulting GmbH  
Thomas Renk / Gebäudeenergieberater HWK

Adresse Sommerhausen 14a  
53804 Much

Telefon : 02245-9119333

e-mail : info@proenergie-much.de

05.01.2022

(Datum)

(Unterschrift)

# GEG- und BEG-Anforderungen

## Bundesförderung für effiziente Gebäude - Wohngebäude - Neubau

|                                |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| Nutzung                        | Mehrfamilienhaus      |
| Beheiztes Gebäudevolumen $V_e$ | 1025,7 m <sup>3</sup> |
| Hüllfläche A                   | 729,6 m <sup>2</sup>  |
| Gebäudenutzfläche $A_N$        | 328,2 m <sup>2</sup>  |
| Fensterfläche                  | 67,3 m <sup>2</sup>   |
| Außentürfläche                 | 10,2 m <sup>2</sup>   |
| Bauart des Gebäudes            | nicht leichte Bauart  |
| Gebäudetyp                     | freistehend           |

### Effizienzhaus-Stufen

| Ergebnis                        |                      |          | Anforderungen WG |               |                   |       |
|---------------------------------|----------------------|----------|------------------|---------------|-------------------|-------|
|                                 |                      |          | GEG              |               | BEG-Effizienzhaus |       |
|                                 | Einheit              | Ist-Wert | Neubau           | REF<br>(100%) | EH40              | EH55  |
| Primärenergiebedarf $Q_p$       | kWh/m <sup>2</sup> a | 34,6     | 49,9             | 66,5          | 26,6              | 36,6  |
| Transmissionswärmeverlust $H_T$ | W/m <sup>2</sup> K   | 0,258    | 0,368            | 0,368         | 0,203             | 0,258 |

### EE-Klasse

| Bereitstellung durch erneuerbare Energien | Energie<br>[kWh/a] | Deckungsgrad<br>[%] |
|-------------------------------------------|--------------------|---------------------|
| Wärmepumpen                               | 10960              | 66,3                |

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

Summe Deckungsgrad: 66,3%

### Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparung zum Neubauniveau

|                        | Einheit | Neubau-<br>Anforderungswert | Ist-Wert | Einsparung | Einsparung in % |
|------------------------|---------|-----------------------------|----------|------------|-----------------|
| Endenergiebedarf       | kWh/a   | 14411                       | 6316     | 8095       | 56              |
| Primärenergiebedarf    | kWh/a   | 16378                       | 11368    | 5010       | 31              |
| Treibhausgasemissionen | kg/a    | 3699                        | 3537     | 162        | 4               |

## 1. Allgemeine Projektdaten

Projekt : GbR Deichhaus 3 WE - Neubau KfW EH-55 EE  
Wahnbachtalstraße 4a  
53721 Siegburg

Neubau KfW EH-55 EE

Gebäudetyp: Wohngebäude  
Innentemperatur: normale Innentemperatur  
Anzahl Vollgeschosse: 1  
Anzahl Wohneinheiten: 3

## 2. Berechnungsgrundlagen

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

Berechnungsprogramm: - Energieberater 18599 3D PLUS 11.4.3 - Hottgenroth Software -

Folgende Normen und Verordnungen wurden im Rechenprogramm berücksichtigt:

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

|                                     |                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>DIN EN 832</b>                   | <b>Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Berechnung des Heizenergiebedarfs – Wohngebäude</b>                                                                            |
| <b>DIN V 4108-6</b>                 | <b>Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden<br/>Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs</b>                                           |
| <b>DIN V 4108-6 Ber 1</b>           | <b>Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden<br/>Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs<br/>Berichtigung zur DIN V 4108-6:2003-06</b> |
| <b>DIN V4701-10</b>                 | <b>Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen<br/>Teil 10 : Heizung, Trinkwasser, Lüftung</b>                                                              |
| <b>DIN SPEC 4701-10/A1: 2012-07</b> | <b>Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen<br/>Teil 10 : Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung; Änderung A1</b>                                        |
| 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<br>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 Energie-Einsparung in Gebäuden, Teil 2 : Mindestanforderung an den Wärmeschutz                                                                              |
| #DIN_4108_3#                        | Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Teil 3 : Klimabedingter Feuchtschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung            |
| DIN V 4108 - 4                      | Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden, Teil 4 : Wärme und feuchteschutz-technische Bemessungswerte                                                                 |
| DIN V 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<br>Tabellierte Bemessungswerte                                                                  |

## Angaben zum Energiebedarfsausweis nach EnEV

### 3.1 Objektbeschreibung

#### Objekt

|                  |                                                 |                                      |                       |
|------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| Gebäude/- teil   | Wohngebäude                                     | Wärmeübertragende Umfassungsfläche A | 729,6 m <sup>2</sup>  |
| Straße, Haus-Nr. | Wahnbachtalstraße 4a                            | beheiztes Gebäudevolumen             | 1025,7 m <sup>3</sup> |
| PLZ, Ort         | 53721 Siegburg                                  | Verhältnis A/ V <sub>e</sub>         | 0,71 m <sup>-1</sup>  |
| Nutzungsart      | <input checked="" type="checkbox"/> Wohngebäude | Bei Wohngebäuden:                    |                       |
|                  | <input type="checkbox"/>                        | Gebäudenutzfläche A <sub>n</sub>     | 328,2 m <sup>2</sup>  |
| Baujahr          | 2022                                            | Jahr der baulichen Änderung          |                       |
|                  |                                                 | Wohnfläche (Angabe freiwillig)       | m <sup>2</sup>        |

#### Beheizung und Warmwasserbereitung

|                                       |            |                           |      |
|---------------------------------------|------------|---------------------------|------|
| Art der Beheizung                     | L/W WP     |                           |      |
| Art der Warmwasserbereitung           | Strang1    |                           |      |
| Art der Nutzung erneuerbarer Energien | Wärmepumpe | Anteil am Heizwärmebedarf | 95 % |

### 3.2 Energiebedarf

#### Jahres-Primärenergiebedarf

#### Zulässiger Höchstwert

49,90 kWh/m<sup>2</sup>

#### Berechneter Wert

34,64 kWh/m<sup>2</sup>

#### Energieendbedarf nach eingesetzten Energieträgern

#### Jahres-Endenergiebedarf (absolut)

#### Jahres-Endenergiebedarf

#### bezogen auf

die Gebäudenutzfläche A<sub>n</sub> (für Wohngebäude)

die Wohnfläche (für Wohngebäude, die Angaben ist freigestellt)

das beheizte Gebäudevolumen (für nicht Wohngebäude)

| Energieträger1           | Energieträger2          | Energieträger3     |
|--------------------------|-------------------------|--------------------|
| Strom-Mix                | Hilfsenergie (Strom)    |                    |
| 5569 kWh                 | 747 kWh                 | kWh                |
| 16,97 kWh/m <sup>2</sup> | 2,28 kWh/m <sup>2</sup> | kWh/m <sup>2</sup> |
| - kWh/m <sup>2</sup>     | - kWh/m <sup>2</sup>    | kWh/m <sup>2</sup> |
| 5,43 kWh/m <sup>3</sup>  | 0,73 kWh/m <sup>3</sup> | kWh/m <sup>3</sup> |

#### 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**

0,37 W/(m²K)

**Berechneter Wert**

0,26 W/(m²K)

**Anlagentechnik****Anlagenaufwandszahl  $e_p$** 

0,76

☐ Berechnungsblätter beigelegt☒ Die Wärmeabgabe der Wärme- und Warmwasserverteilungsleitung wurde nach GEG Anlage 8 begrenzt.**Berücksichtigung von Wärmebrücken**

- ☐ pauschal mit 0,10 W / (m² K)
- ☐ pauschal mit 0,05 W / (m² K) bei Verwendung von Konstruktionen nach DIN 4108 Bbl. 2: Kategorie A + B
- ☒ pauschal mit 0,03 W / (m² K) bei Verwendung von Konstruktionen nach DIN 4108 Bbl. 2: Kategorie B
- ☐ pauschal mit 0,15 W / (m² K) bei überwiegender Innendämmung
- ☐ mit differenziertem Nachweis
- ☐ Berechnungen sind beigelegt

**Sommerlicher Wärmeschutz**

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

**Dichtheit und Lüftung**

- ☐ ohne Nachweis
- ☒ mit Nachweis nach GEG § 26
- ☐ Messprotokoll ist beigelegt

**Mindestlüftung erfolgt durch**

- ☐ Fensterlüftung
- ☒ mechanische Lüftung
- ☐ Freie Lüftung

**Einzelnachweise, Ausnahmen und Befreiung**☐ Einzelnachweis nach GEG wurde geführt für☐ eine Ausnahme nach GEG wurde zugelassen. Sie betrifft☐ eine Befreiung nach GEG wurde erteilt. Sie umfasst☐ Nachweise sind beigelegt☐ Bescheide sind beigelegt**Verantwortlich für die Angaben**

#### 4. Gebäudegeometrie

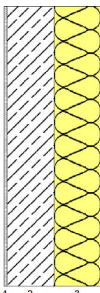
##### 4.1 Gebäudegeometrie - Flächen

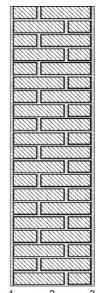
| Nr. | Bezeichnung                                                                                                                                                 | Orientierung<br>Neigung | Berechnung      | Fläche<br>brutto | Fläche<br>netto | Flächen-<br>anteil |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------------|
|     |                                                                                                                                                             |                         |                 | m²               | m²              | %                  |
| 1   | Dach                                                                                                                                                        | 0,0°                    |                 | 206,31           | 206,31          | 28,3               |
| 2   | AW                                                                                                                                                          | N 90,0°                 |                 | 67,74            | 57,80           | 7,9                |
| 3   | F 011                                                                                                                                                       | N 90,0°                 | 2,51 * 2,20     | -                | 5,52            | 0,8                |
| 4   | Rollladenkasten (F 001) + Rollladenkasten (F 011)                                                                                                           | N 90,0°                 | 2 * 0,25 * 2,51 | -                | 1,26            | 0,2                |
| 5   | F 001                                                                                                                                                       | N 90,0°                 | 2,51 * 1,26     | -                | 3,16            | 0,4                |
| 6   | AW                                                                                                                                                          | W 90,0°                 |                 | 10,36            | 10,36           | 1,4                |
| 7   | AW                                                                                                                                                          | S 90,0°                 |                 | 67,74            | 33,34           | 4,6                |
| 8   | F 010 + F 017 + F 015 + F 013                                                                                                                               | S 90,0°                 | 4 * 3,51 * 2,20 | -                | 30,89           | 4,2                |
| 9   | Rollladenkasten (F 010) + Rollladenkasten (F 017) + Rollladenkasten (F 015) + Roll-<br>ladenkasten (F 013)                                                  | S 90,0°                 | 4 * 0,25 * 3,51 | -                | 3,51            | 0,5                |
| 10  | AW                                                                                                                                                          | O 90,0°                 |                 | 171,20           | 127,98          | 17,5               |
| 11  | F 007 + F 005 + F 008 + F 019 + F 020 +<br>F 018 + F 021                                                                                                    | O 90,0°                 | 7 * 1,01 * 1,00 | -                | 7,07            | 1,0                |
| 12  | Rollladenkasten (F 007) + Rollladenkasten (F 005) + Rollladenkasten (F 008) + Roll-<br>ladenkasten (F 019) + Rollladenkasten (F 020) + Rollladenkasten (F 0 | O 90,0°                 | 8 * 0,25 * 1,01 | -                | 2,02            | 0,3                |
| 13  | F 012                                                                                                                                                       | O 90,0°                 | 1,01 * 2,20     | -                | 2,22            | 0,3                |
| 14  | F 009 + F 014                                                                                                                                               | O 90,0°                 | 2 * 1,79 * 2,20 | -                | 7,88            | 1,1                |
| 15  | Rollladenkasten (F 009) + Rollladenkasten (F 014)                                                                                                           | O 90,0°                 | 2 * 0,25 * 1,79 | -                | 0,90            | 0,1                |
| 16  | F 016                                                                                                                                                       | O 90,0°                 | 1,00 * 2,20     | -                | 2,20            | 0,3                |
| 17  | Rollladenkasten (F 016)                                                                                                                                     | O 90,0°                 | 0,25 * 1,00     | -                | 0,25            | 0,0                |
| 18  | Haustür WE 9 - AT 002                                                                                                                                       | O 90,0°                 | 1,13 * 2,20     | -                | 2,50            | 0,3                |
| 19  | F 006                                                                                                                                                       | O 90,0°                 | 1,56 * 1,00     | -                | 1,56            | 0,2                |
| 20  | Rollladenkasten (F 006)                                                                                                                                     | O 90,0°                 | 0,25 * 1,56     | -                | 0,39            | 0,1                |
| 21  | F 004                                                                                                                                                       | O 90,0°                 | 2,26 * 1,00     | -                | 2,26            | 0,3                |
| 22  | Rollladenkasten (F 003) + Rollladenkasten (F 002) + Rollladenkasten (F 004)                                                                                 | O 90,0°                 | 3 * 0,25 * 2,26 | -                | 1,70            | 0,2                |
| 23  | Haustür WE 10 - AT 004                                                                                                                                      | O 90,0°                 | 1,12 * 2,20     | -                | 2,47            | 0,3                |
| 24  | Tür Müllraum - AT 003                                                                                                                                       | O 90,0°                 | 1,26 * 2,20     | -                | 2,77            | 0,4                |
| 25  | F 003 + F 002                                                                                                                                               | O 90,0°                 | 2 * 2,26 * 1,00 | -                | 4,52            | 0,6                |
| 26  | Haustür WE 8 - AT 001                                                                                                                                       | O 90,0°                 | 1,13 * 2,20     | -                | 2,50            | 0,3                |
| 27  | Bodenplatte                                                                                                                                                 | 0,0°                    |                 | 206,31           | 206,31          | 28,3               |

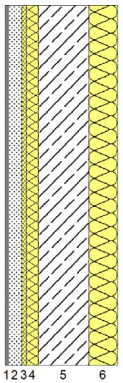
##### 4.2 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

**Gebäudehüllfläche :** 729,63 m²  
**Gebäudevolumen :** 1025,70 m³  
**Beheiztes Luftvolumen :** 779,53 m³  
**Gebäudenutzfläche :** 328,22 m²  
**A/V<sub>e</sub> - Verhältnis :** 0,71 1/m  
**Fensterfläche :** 67,27 m²

## 5. U - Wert - Ermittlung

| Bauteilbezeichnung : Dach                                                         |                                               |                                                          |                         | Fläche : 206,31 m <sup>2</sup>    |                                 |                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------|
|  | Nr.                                           | Baustoff                                                 | Dicke                   | Lambda                            | Dichte                          | Wärmedurchlasswiderstand                         |
|                                                                                   | 1                                             | Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit | 1,50                    | 0,700                             | 1400,0                          | 0,02                                             |
|                                                                                   | 2                                             | Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)                   | 22,00                   | 2,300                             | 2300,0                          | 0,10                                             |
|                                                                                   | 3                                             | Polystyrol PS -Extruderschäum (WLG 035)                  | 22,00                   | 0,035                             | 25,0                            | 6,29                                             |
|                                                                                   | Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt! |                                                          |                         | R <sub>zul.</sub> = 1,20          |                                 | R = 6,40                                         |
|                                                                                   | Bauteilfläche                                 |                                                          | spezif. Bauteilmasse    | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit | R <sub>si</sub> = 0,10<br>R <sub>se</sub> = 0,04 |
| 206,31 m <sup>2</sup>                                                             |                                               | 28,3 %                                                   | 532,5 kg/m <sup>2</sup> | 31,53 W/K                         | 19,0 %                          | 10cm-Regel : 12407 Wh/K<br>3cm-Regel : 3181 Wh/K |
|                                                                                   |                                               |                                                          |                         |                                   |                                 | <b>U-Wert = 0,15 W/(m<sup>2</sup>K)</b>          |

| Bauteilbezeichnung : AW                                                            |                                               |                                                          |                         | Fläche / Ausrichtung : 57,80 m <sup>2</sup> N |                                 |                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------|
| AW                                                                                 |                                               |                                                          |                         | 10,36 m <sup>2</sup> W                        |                                 |                                                  |
| AW                                                                                 |                                               |                                                          |                         | 33,34 m <sup>2</sup> S                        |                                 |                                                  |
| AW                                                                                 |                                               |                                                          |                         | 127,98 m <sup>2</sup> O                       |                                 |                                                  |
|  | Nr.                                           | Baustoff                                                 | Dicke                   | Lambda                                        | Dichte                          | Wärmedurchlasswiderstand                         |
|                                                                                    | 1                                             | Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit | 1,50                    | 0,700                                         | 1400,0                          | 0,02                                             |
|                                                                                    | 2                                             | Porenbeton Planstein PPW2 T8-35                          | 36,50                   | 0,080                                         | 350,0                           | 4,56                                             |
|                                                                                    | 3                                             | Leichtputz ( < 700 kg/m <sup>3</sup> )                   | 1,50                    | 0,250                                         | 700,0                           | 0,06                                             |
|                                                                                    | Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt! |                                                          |                         | R <sub>zul.</sub> = 1,20                      |                                 | R = 4,64                                         |
|                                                                                    | Bauteilfläche                                 |                                                          | spezif. Bauteilmasse    | spezif. Transmissionswärmeverlust             | wirksame Wärmespeicherfähigkeit | R <sub>si</sub> = 0,13<br>R <sub>se</sub> = 0,04 |
| 229,48 m <sup>2</sup>                                                              |                                               | 31,5 %                                                   | 159,3 kg/m <sup>2</sup> | 47,67 W/K                                     | 28,7 %                          | 10cm-Regel : 1339 Wh/K<br>3cm-Regel : 1339 Wh/K  |
|                                                                                    |                                               |                                                          |                         |                                               |                                 | <b>U-Wert = 0,21 W/(m<sup>2</sup>K)</b>          |

| Bauteilbezeichnung : Bodenplatte                                                    |                                               |                                                                   |                                   | Fläche : 206,31 m <sup>2</sup>  |        |                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------|--------------------------------------------------|
|  | Nr.                                           | Baustoff                                                          | Dicke                             | Lambda                          | Dichte | Wärmedurchlasswiderstand                         |
|                                                                                     | 1                                             | Keramik- / Porzellan-Platten (DIN 12524)                          | 1,50                              | 1,300                           | 2300,0 | 0,01                                             |
|                                                                                     | 2                                             | Zement-Estrich                                                    | 6,50                              | 1,400                           | 2000,0 | 0,05                                             |
|                                                                                     | 3                                             | Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 20 kg/m <sup>3</sup> ) | 2,00                              | 0,040                           | 20,0   | 0,50                                             |
|                                                                                     | 4                                             | Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 30 kg/m <sup>3</sup> ) | 6,00                              | 0,035                           | 30,0   | 1,71                                             |
|                                                                                     | 5                                             | Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)                            | 24,00                             | 2,300                           | 2300,0 | 0,10                                             |
|                                                                                     | 6                                             | Polystyrol PS -Extruderschäum (WLG 035)                           | 14,00                             | 0,035                           | 25,0   | 4,00                                             |
|                                                                                     | Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt! |                                                                   |                                   | R <sub>zul.</sub> = 0,90        |        | R = 6,38                                         |
| Bauteilfläche                                                                       |                                               | spezif. Bauteilmasse                                              | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit |        | R <sub>si</sub> = 0,17<br>R <sub>se</sub> = 0,00 |
| 206,31 m <sup>2</sup>                                                               |                                               | 28,3 %                                                            | 722,2 kg/m <sup>2</sup>           | 31,51 W/K                       | 19,0 % | 10cm-Regel : 9111 Wh/K<br>3cm-Regel : 3380 Wh/K  |
|                                                                                     |                                               |                                                                   |                                   |                                 |        | <b>U-Wert = 0,15 W/(m<sup>2</sup>K)</b>          |

## 6. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

## 6.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

| Nr.            | Bauteil                                                                                                                                                      | Orientierung<br>Neigung | Fläche A<br>m² | U <sub>f</sub> -Wert<br>W/(m²K) | Faktor F <sub>x</sub> | F <sub>x</sub> * U * A |     |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------|---------------------------------|-----------------------|------------------------|-----|
|                |                                                                                                                                                              |                         |                |                                 |                       | W/K                    | %   |
| 1              | Dach                                                                                                                                                         | 0,0°                    | 206,31         | 0,153                           | 1,00                  | 31,53                  | 9,4 |
| 2              | AW                                                                                                                                                           | N 90,0°                 | 57,80          | 0,208                           | 1,00                  | 12,01                  | 3,6 |
| 3              | AW                                                                                                                                                           | W 90,0°                 | 10,36          | 0,208                           | 1,00                  | 2,15                   | 0,6 |
| 4              | AW                                                                                                                                                           | S 90,0°                 | 33,34          | 0,208                           | 1,00                  | 6,93                   | 2,1 |
| 5              | AW                                                                                                                                                           | O 90,0°                 | 127,98         | 0,208                           | 1,00                  | 26,59                  | 8,0 |
| 6              | F 011                                                                                                                                                        | N 90,0°                 | 5,52           | 0,900                           | 1,00                  | 4,97                   | 1,5 |
| 7              | F 001                                                                                                                                                        | N 90,0°                 | 3,16           | 0,900                           | 1,00                  | 2,85                   | 0,9 |
| 8              | F 010 + F 017 + F 015 + F 013                                                                                                                                | S 90,0°                 | 30,89          | 0,900                           | 1,00                  | 27,80                  | 8,3 |
| 9              | F 007 + F 005 + F 008 + F 019 + F 020 + F 018 + F 021                                                                                                        | O 90,0°                 | 7,07           | 0,900                           | 1,00                  | 6,36                   | 1,9 |
| 10             | F 012                                                                                                                                                        | O 90,0°                 | 2,22           | 0,900                           | 1,00                  | 2,00                   | 0,6 |
| 11             | F 009 + F 014                                                                                                                                                | O 90,0°                 | 7,88           | 0,900                           | 1,00                  | 7,09                   | 2,1 |
| 12             | F 016                                                                                                                                                        | O 90,0°                 | 2,20           | 0,900                           | 1,00                  | 1,98                   | 0,6 |
| 13             | F 006                                                                                                                                                        | O 90,0°                 | 1,56           | 0,900                           | 1,00                  | 1,40                   | 0,4 |
| 14             | F 004                                                                                                                                                        | O 90,0°                 | 2,26           | 0,900                           | 1,00                  | 2,03                   | 0,6 |
| 15             | F 003 + F 002                                                                                                                                                | O 90,0°                 | 4,52           | 0,900                           | 1,00                  | 4,07                   | 1,2 |
| 16             | Haustür WE 9 - AT 002                                                                                                                                        | O 90,0°                 | 2,50           | 1,300                           | 1,00                  | 3,25                   | 1,0 |
| 17             | Haustür WE 10 - AT 004                                                                                                                                       | O 90,0°                 | 2,47           | 1,300                           | 1,00                  | 3,21                   | 1,0 |
| 18             | Tür Müllraum - AT 003                                                                                                                                        | O 90,0°                 | 2,77           | 1,700                           | 1,00                  | 4,71                   | 1,4 |
| 19             | Haustür WE 8 - AT 001                                                                                                                                        | O 90,0°                 | 2,50           | 1,300                           | 1,00                  | 3,25                   | 1,0 |
| 20             | Bodenplatte                                                                                                                                                  | 0,0°                    | 206,31         | 0,153                           | 0,25                  | 7,88                   | 2,4 |
| 21             | Rollladenkasten (F 001) + Rollladenkasten (F 011)                                                                                                            | N 90,0°                 | 1,26           | 0,400                           | 1,00                  | 0,50                   | 0,2 |
| 22             | Rollladenkasten (F 010) + Rollladenkasten (F 017) +<br>Rollladenkasten (F 015) + Rollladenkasten (F 013)                                                     | S 90,0°                 | 3,51           | 0,400                           | 1,00                  | 1,40                   | 0,4 |
| 23             | Rollladenkasten (F 007) + Rollladenkasten (F 005) +<br>Rollladenkasten (F 008) + Rollladenkasten (F 019) +<br>Rollladenkasten (F 020) + Rollladenkasten (F 0 | O 90,0°                 | 2,02           | 0,400                           | 1,00                  | 0,81                   | 0,2 |
| 24             | Rollladenkasten (F 009) + Rollladenkasten (F 014)                                                                                                            | O 90,0°                 | 0,90           | 0,400                           | 1,00                  | 0,36                   | 0,1 |
| 25             | Rollladenkasten (F 016)                                                                                                                                      | O 90,0°                 | 0,25           | 0,400                           | 1,00                  | 0,10                   | 0,0 |
| 26             | Rollladenkasten (F 006)                                                                                                                                      | O 90,0°                 | 0,39           | 0,400                           | 1,00                  | 0,16                   | 0,0 |
| 27             | Rollladenkasten (F 003) + Rollladenkasten (F 002) +<br>Rollladenkasten (F 004)                                                                               | O 90,0°                 | 1,70           | 0,400                           | 1,00                  | 0,68                   | 0,2 |
| $\Sigma A_i =$ |                                                                                                                                                              |                         | <b>729,63</b>  | $\Sigma(F_x * U * A) =$         |                       | <b>166,05</b>          |     |

Wärmebrückenzuschlag  $\Delta U$  $\Delta U_{WB} = 0,03$   
W/(m²K) $\Delta U_{WB} * A = 21,89$  W/K

6,6 %

## 6.2 Lüftungsverluste

Lüftungswärmeverluste

n = 0,55 h<sup>-1</sup>

145,77 W/K

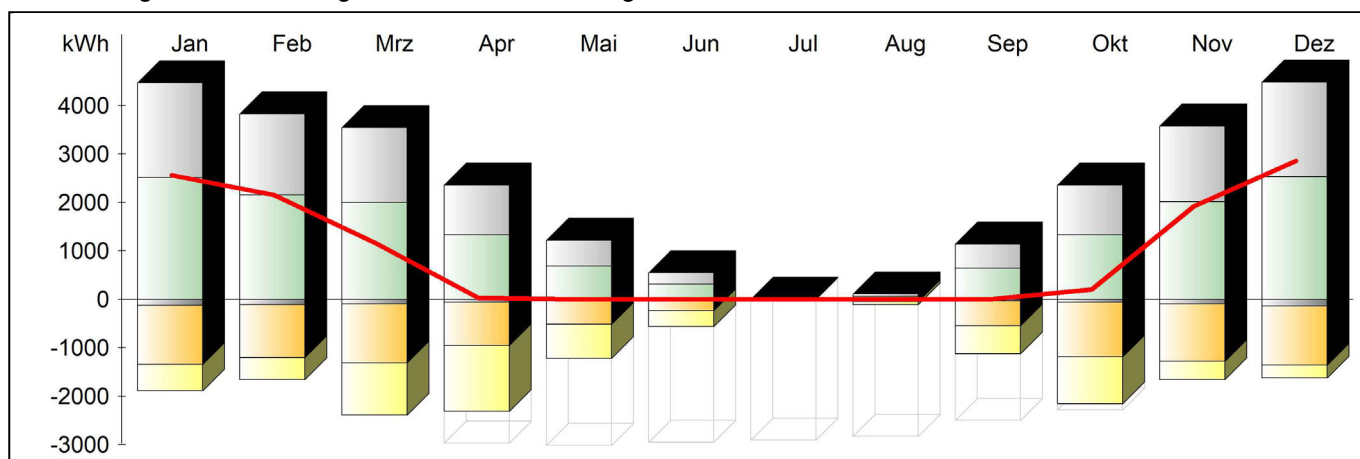
43,7 %

### 6.3 Daten transparenter Bauteile

| Nr. | Bezeichnung                                           | Orientierung<br>Neigung | Fläche<br>brutto | Faktor<br>Rahmen-<br>anteil | Faktor<br>Ver-<br>schattung | Faktor<br>Sonnen-<br>schutz | Faktor<br>Nichtsenk-<br>rechter<br>Strahlungs-<br>einfall | Gesamt-<br>energie-<br>durchlass-<br>grad | effektive<br>Kollektor-<br>fläche |
|-----|-------------------------------------------------------|-------------------------|------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                                                       |                         | m <sup>2</sup>   |                             |                             |                             |                                                           |                                           | m <sup>2</sup>                    |
| 1   | F 011                                                 | N 90,0°                 | 5,52             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 2   | F 001                                                 | N 90,0°                 | 3,16             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 3   | F 010 + F 017 + F 015 + F 013                         | S 90,0°                 | 30,89            | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 4   | F 007 + F 005 + F 008 + F 019 + F 020 + F 018 + F 021 | O 90,0°                 | 7,07             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 5   | F 012                                                 | O 90,0°                 | 2,22             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 6   | F 009 + F 014                                         | O 90,0°                 | 7,88             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 7   | F 016                                                 | O 90,0°                 | 2,20             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 8   | F 006                                                 | O 90,0°                 | 1,56             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 9   | F 004                                                 | O 90,0°                 | 2,26             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 10  | F 003 + F 002                                         | O 90,0°                 | 4,52             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |

### 6.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



#### Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens:

**Jahres-Heizwärmebedarf = 10.904 kWh/a**

**flächenbezogener**

**Jahres-Heizwärmebedarf = 33,22 kWh/(m<sup>2</sup>a)**

**volumenbezogener**

**Jahres-Heizwärmebedarf = 10,63 kWh/(m<sup>3</sup>a)**

**Zahl der Heiztage = 180,3 d/a**

**Heizgradtagzahl = 2.769 Kd/a**

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

**7. Anlagenbewertung nach DIN 4701-10****7.1 Anlagenbeschreibung****Heizung:**

|                |                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Erzeugung      | Zentrale Wärmeerzeugung, 2 Wärme-Erzeuger, bivalent-parallel<br>Wärmeerzeuger 1 - 95% Deckungsanteil<br>Luft-Wasser-Wärmepumpe - Strom<br>Jahresarbeitszahl: 3,3<br>Wärmeerzeuger 2 - 5% Deckungsanteil<br>elektrischer Heizstab - Strom |
| Speicherung    | Pufferspeicher - 231 Liter, Dämmung nach EnEV                                                                                                                                                                                            |
| Verteilung     | Auslegungstemperaturen 35/28°C<br>Dämmung der Leitungen: nach EnEV<br>optimierter Betrieb (optimale Heizkurve, hydraul. Abgleich)<br>Umwälzpumpe leistungsgeregelt                                                                       |
| Übergabe       | Flächenheizung (z.B. Fußbodenheizung)<br>Einzelraumregelung mit Zweipunktregler 0.5 K Schaltdifferenz                                                                                                                                    |
| Lüftungsanlage | Bedarfsgeführte Abluftanlage                                                                                                                                                                                                             |

**Warmwasser:**

|             |                                                                                                                                                                                                              |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Erzeugung   | Zentrale Warmwasserbereitung, 2 Wärmeerzeuger<br>Wärmeerzeuger 1 - 95% Deckungsanteil<br>Warmwassererzeugung über die Heizungsanlage<br>Wärmeerzeuger 2 - 5% Deckungsanteil<br>elektrischer Heizstab - Strom |
| Speicherung | Indirekt beheizter Speicher - 350 Liter, Dämmung nach EnEV                                                                                                                                                   |
| Verteilung  | Dämmung der Leitungen: nach EnEV                                                                                                                                                                             |

## Energetisches Konzept KfW EH-55 EE

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Projekt GbR Deichhaus 7 WE - Neubau KfW EH-55 EE

Adresse Wahnbachtalstraße 4  
53721 Siegburg

Auftraggeber Firma Deichhaus GbR

Adresse Bonner Wall 33-35  
50677 Köln

Aussteller ProEnergie Solution Consulting GmbH  
Thomas Renk / Gebäudeenergieberater HWK

Adresse Sommerhausen 14a  
53804 Much

Telefon : 02245-9119333

e-mail : info@proenergie-much.de

05.01.2022

(Datum)

(Unterschrift)

# GEG- und BEG-Anforderungen

## Bundesförderung für effiziente Gebäude - Wohngebäude - Neubau

|                                |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| Nutzung                        | Mehrfamilienhaus      |
| Beheiztes Gebäudevolumen $V_e$ | 2561,3 m <sup>3</sup> |
| Hüllfläche A                   | 1288,9 m <sup>2</sup> |
| Gebäudenutzfläche $A_N$        | 819,6 m <sup>2</sup>  |
| Fensterfläche                  | 134,2 m <sup>2</sup>  |
| Außentürfläche                 | 13,1 m <sup>2</sup>   |
| Bauart des Gebäudes            | nicht leichte Bauart  |
| Gebäudetyp                     | freistehend           |

### Effizienzhaus-Stufen

| Ergebnis                        |                      |          | Anforderungen WG |               |                   |       |
|---------------------------------|----------------------|----------|------------------|---------------|-------------------|-------|
|                                 |                      |          | GEG              |               | BEG-Effizienzhaus |       |
|                                 | Einheit              | Ist-Wert | Neubau           | REF<br>(100%) | EH40              | EH55  |
| Primärenergiebedarf $Q_p$       | kWh/m <sup>2</sup> a | 31,4     | 43,7             | 58,2          | 23,3              | 32,0  |
| Transmissionswärmeverlust $H_T$ | W/m <sup>2</sup> K   | 0,293    | 0,420            | 0,420         | 0,231             | 0,294 |

### EE-Klasse

| Bereitstellung durch erneuerbare Energien | Energie<br>[kWh/a] | Deckungsgrad<br>[%] |
|-------------------------------------------|--------------------|---------------------|
| Wärmepumpen                               | 24873              | 66,3                |

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

Summe Deckungsgrad: 66,3%

### Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparung zum Neubauniveau

|                        | Einheit | Neubau-<br>Anforderungswert | Ist-Wert | Einsparung | Einsparung in % |
|------------------------|---------|-----------------------------|----------|------------|-----------------|
| Endenergiebedarf       | kWh/a   | 31638                       | 14289    | 17349      | 55              |
| Primärenergiebedarf    | kWh/a   | 35783                       | 25720    | 10064      | 28              |
| Treibhausgasemissionen | kg/a    | 8042                        | 8002     | 40         | 1               |

## 1. Allgemeine Projektdaten

Projekt : GbR Deichhaus 7 WE - Neubau KfW EH-55 EE  
Wahnbachtalstraße 4  
53721 Siegburg

Neubau KfW EH-55 EE

Gebäudetyp: Wohngebäude  
Innentemperatur: normale Innentemperatur  
Anzahl Vollgeschosse: 3  
Anzahl Wohneinheiten: 7

## 2. Berechnungsgrundlagen

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

Berechnungsprogramm: - Energieberater 18599 3D PLUS 11.4.3 - Hottgenroth Software -

Folgende Normen und Verordnungen wurden im Rechenprogramm berücksichtigt:

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

|                                     |                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>DIN EN 832</b>                   | <b>Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Berechnung des Heizenergiebedarfs – Wohngebäude</b>                                                                            |
| <b>DIN V 4108-6</b>                 | <b>Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden<br/>Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs</b>                                           |
| <b>DIN V 4108-6 Ber 1</b>           | <b>Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden<br/>Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs<br/>Berichtigung zur DIN V 4108-6:2003-06</b> |
| <b>DIN V4701-10</b>                 | <b>Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen<br/>Teil 10 : Heizung, Trinkwasser, Lüftung</b>                                                              |
| <b>DIN SPEC 4701-10/A1: 2012-07</b> | <b>Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen<br/>Teil 10 : Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung; Änderung A1</b>                                        |
| 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<br>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 Energie-Einsparung in Gebäuden, Teil 2 : Mindestanforderung an den Wärmeschutz                                                                              |
| #DIN_4108_3#                        | Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Teil 3 : Klimabedingter Feuchtschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung            |
| DIN V 4108 - 4                      | Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden, Teil 4 : Wärme und feuchteschutz-technische Bemessungswerte                                                                 |
| DIN V 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<br>Tabellierte Bemessungswerte                                                                  |

## Angaben zum Energiebedarfsausweis nach EnEV

### 3.1 Objektbeschreibung

**Objekt**
Gebäude/- teil WohngebäudeStraße, Haus-Nr. Wahnbachtalstraße 4PLZ, Ort 53721 SiegburgNutzungsart ☒ Wohngebäude☐ Baujahr 2022 Jahr der baulichen Änderung 
**Geometrische Angaben**
Wärmeübertragende Umfassungsfläche A 1288,9 m<sup>2</sup>beheiztes Gebäudevolumen 2561,3 m<sup>3</sup>Verhältnis A/ V<sub>e</sub> 0,50 m<sup>-1</sup>

Bei Wohngebäuden:

Gebäudenutzfläche A<sub>n</sub> 819,6 m<sup>2</sup>Wohnfläche (Angabe freiwillig) m<sup>2</sup>
**Beheizung und Warmwasserbereitung**
Art der Beheizung L/W WPArt der Warmwasserbereitung über WPArt der Nutzung erneuerbarer Energien Wärmepumpe Anteil am Heizwärmebedarf 95 %

### 3.2 Energiebedarf

**Jahres-Primärenergiebedarf**
**Zulässiger Höchstwert**
43,66 kWh/m<sup>2</sup>

**Berechneter Wert**
31,38 kWh/m<sup>2</sup>
**Energieendbedarf nach eingesetzten Energieträgern**
**Jahres-Endenergiebedarf (absolut)**
**Jahres-Endenergiebedarf**
**bezogen auf**
die Gebäudenutzfläche A<sub>n</sub> (für Wohngebäude)

die Wohnfläche (für Wohngebäude, die Angaben ist freigestellt)

das beheizte Gebäudevolumen (für nicht Wohngebäude)

| Energieträger1                                                                        | Energieträger2                                                                       | Energieträger3                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Strom-Mix                                                                             | Hilfsenergie (Strom)                                                                 |                                                                                 |
| <span style="background-color: #d3d3d3; padding: 2px;">12638 kWh</span>               | <span style="background-color: #d3d3d3; padding: 2px;">1651 kWh</span>               | <span style="background-color: #d3d3d3; padding: 2px;">kWh</span>               |
| <span style="background-color: #d3d3d3; padding: 2px;">15,42 kWh/m<sup>2</sup></span> | <span style="background-color: #d3d3d3; padding: 2px;">2,01 kWh/m<sup>2</sup></span> | <span style="background-color: #d3d3d3; padding: 2px;">kWh/m<sup>2</sup></span> |
| <span style="background-color: #d3d3d3; padding: 2px;">- kWh/m<sup>2</sup></span>     | <span style="background-color: #d3d3d3; padding: 2px;">- kWh/m<sup>2</sup></span>    | <span style="background-color: #d3d3d3; padding: 2px;">kWh/m<sup>2</sup></span> |
| <span style="background-color: #d3d3d3; padding: 2px;">4,93 kWh/m<sup>3</sup></span>  | <span style="background-color: #d3d3d3; padding: 2px;">0,64 kWh/m<sup>3</sup></span> | <span style="background-color: #d3d3d3; padding: 2px;">kWh/m<sup>3</sup></span> |

**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

0,42 W/(m²K)



#### Berechneter Wert

0,29 W/(m²K)

#### Anlagentechnik

#### Anlagenaufwandszahl $e_p$

0,76

☐ Berechnungsblätter beigelegt

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

#### Berücksichtigung von Wärmebrücken

- ☐ pauschal mit 0,10 W / (m² K)  
☐ pauschal mit 0,05 W / (m² K) bei Verwendung von Konstruktionen nach DIN 4108 Bbl. 2: Kategorie A + B  
☒ pauschal mit 0,03 W / (m² K) bei Verwendung von Konstruktionen nach DIN 4108 Bbl. 2: Kategorie B  
☐ pauschal mit 0,15 W / (m² K) bei überwiegender Innendämmung  
☐ mit differenziertem Nachweis  
☐ Berechnungen sind beigelegt

#### Sommerlicher Wärmeschutz

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

#### Dichtheit und Lüftung

- ☐ ohne Nachweis  
☒ mit Nachweis nach GEG § 26  
☐ Messprotokoll ist beigelegt

#### Mindestlüftung erfolgt durch

- ☐ Fensterlüftung  
☒ mechanische Lüftung  
☐ Freie Lüftung

#### Einzelnachweise, Ausnahmen und Befreiung

☐ Einzelnachweis nach GEG wurde geführt für

☐ eine Ausnahme nach GEG wurde zugelassen. Sie betrifft

☐ eine Befreiung nach GEG wurde erteilt. Sie umfasst

☐ Nachweise sind beigelegt

☐ Bescheide sind beigelegt

#### Verantwortlich für die Angaben

## 4. Gebäudegeometrie

## 4.1 Gebäudegeometrie - Flächen

| Nr. | Bezeichnung                                                                                                                                               | Orientierung<br>Neigung | Berechnung      | Fläche<br>brutto<br>m² | Fläche<br>netto<br>m² | Flächen-<br>anteil<br>% |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 1   | Dach                                                                                                                                                      | N 40,0°                 | 3,09 * 3,28     | 10,14                  | 8,83                  | 0,7                     |
| 2   | DF 001                                                                                                                                                    | N 40,0°                 | 0,94 * 1,40     | -                      | 1,32                  | 0,1                     |
| 3   | Dach                                                                                                                                                      | N 40,0°                 |                 | 64,65                  | 63,33                 | 4,9                     |
| 4   | DF 002                                                                                                                                                    | N 40,0°                 | 0,94 * 1,40     | -                      | 1,32                  | 0,1                     |
| 5   | Dach                                                                                                                                                      | N 40,0°                 | 3,00 * 1,00     | 3,00                   | 3,00                  | 0,2                     |
| 6   | Dach                                                                                                                                                      | N 40,0°                 | 1,53 * 1,00     | 1,53                   | 1,53                  | 0,1                     |
| 7   | Gaubendächer                                                                                                                                              | 0,0°                    |                 | 58,25                  | 58,25                 | 4,5                     |
| 8   | Dach                                                                                                                                                      | N 40,0°                 | 3,00 * 1,00     | 3,00                   | 3,00                  | 0,2                     |
| 9   | Dach                                                                                                                                                      | N 40,0°                 |                 | 21,16                  | 21,16                 | 1,6                     |
| 10  | Dach                                                                                                                                                      | S 40,0°                 |                 | 83,69                  | 83,69                 | 6,5                     |
| 11  | Dach                                                                                                                                                      | S 40,0°                 | 3,21 * 1,42     | 4,57                   | 4,57                  | 0,4                     |
| 12  | AW                                                                                                                                                        | N 90,0°                 |                 | 156,82                 | 108,38                | 8,4                     |
| 13  | F 020 + F 019 + F 018 + F 017 + F 022 + F 021                                                                                                             | N 90,0°                 | 6 * 1,01 * 2,22 | -                      | 13,45                 | 1,0                     |
| 14  | Rollladenkasten (F 020) + Rollladenkasten (F 019) + Rollladenkasten (F 018) + Rollladenkasten (F 017) + Rollladenkasten (F 021)                           | N 90,0°                 | 5 * 0,25 * 1,01 | -                      | 1,26                  | 0,1                     |
| 15  | Rollladenkasten (F 022)                                                                                                                                   | N 90,0°                 | 0,25 * 1,01     | -                      | 0,25                  | 0,0                     |
| 16  | F 029                                                                                                                                                     | N 90,0°                 | 1,65 * 1,38     | -                      | 2,27                  | 0,2                     |
| 17  | Rollladenkasten (F 026) + Rollladenkasten (F 029)                                                                                                         | N 90,0°                 | 2 * 0,25 * 2,01 | -                      | 1,00                  | 0,1                     |
| 18  | F 031                                                                                                                                                     | N 90,0°                 | 2,55 * 2,52     | -                      | 6,43                  | 0,5                     |
| 19  | F 026                                                                                                                                                     | N 90,0°                 | 1,65 * 1,22     | -                      | 2,01                  | 0,2                     |
| 20  | F 050                                                                                                                                                     | N 90,0°                 | 1,64 * 1,22     | -                      | 2,01                  | 0,2                     |
| 21  | Rollladenkasten (F 043) + Rollladenkasten (F 050)                                                                                                         | N 90,0°                 | 2 * 0,25 * 2,01 | -                      | 1,00                  | 0,1                     |
| 22  | F 045 + F 044 + F 047 + F 046 + F 049 + F 048                                                                                                             | N 90,0°                 | 6 * 1,01 * 1,38 | -                      | 8,36                  | 0,6                     |
| 23  | Rollladenkasten (F 045) + Rollladenkasten (F 044) + Rollladenkasten (F 047) + Rollladenkasten (F 046) + Rollladenkasten (F 049) + Rollladenkasten (F 048) | N 90,0°                 | 6 * 0,25 * 1,01 | -                      | 1,51                  | 0,1                     |
| 24  | Haustür Treppenhaus                                                                                                                                       | N 90,0°                 | 2,55 * 2,52     | -                      | 6,43                  | 0,5                     |
| 25  | F 043                                                                                                                                                     | N 90,0°                 | 2,01 * 1,22     | -                      | 2,45                  | 0,2                     |
| 26  | Gaubenfront                                                                                                                                               | N 90,0°                 | 4,28 * 1,00     | 4,28                   | 0,03                  | 0,0                     |
| 27  | F 002                                                                                                                                                     | N 90,0°                 | 1,01 * 0,96     | -                      | 0,97                  | 0,1                     |
| 28  | Rollladenkasten (F 002)                                                                                                                                   | N 90,0°                 | 0,25 * 1,01     | -                      | 0,25                  | 0,0                     |
| 29  | F 001                                                                                                                                                     | N 90,0°                 | 2,01 * 1,26     | -                      | 2,53                  | 0,2                     |
| 30  | Rollladenkasten (F 001)                                                                                                                                   | N 90,0°                 | 2,01 * 0,25     | -                      | 0,50                  | 0,0                     |
| 31  | Gaubenfront                                                                                                                                               | N 90,0°                 |                 | 15,00                  | 9,98                  | 0,8                     |
| 32  | F 003                                                                                                                                                     | N 90,0°                 | 1,24 * 1,00     | -                      | 1,24                  | 0,1                     |
| 33  | Rollladenkasten (F 003)                                                                                                                                   | N 90,0°                 | 0,25 * 1,01     | -                      | 0,25                  | 0,0                     |
| 34  | F 004                                                                                                                                                     | N 90,0°                 | 2,01 * 1,20     | -                      | 2,41                  | 0,2                     |
| 35  | Rollladenkasten (F 004)                                                                                                                                   | N 90,0°                 | 0,25 * 2,01     | -                      | 0,50                  | 0,0                     |
| 36  | AW                                                                                                                                                        | W 90,0°                 |                 | 75,17                  | 67,71                 | 5,3                     |
| 37  | F 012                                                                                                                                                     | W 90,0°                 | 1,14 * 1,26     | -                      | 1,43                  | 0,1                     |
| 38  | Rollladenkasten (F 012)                                                                                                                                   | W 90,0°                 | 0,25 * 1,14     | -                      | 0,28                  | 0,0                     |
| 39  | F 041 + F 040                                                                                                                                             | W 90,0°                 | 2 * 1,01 * 0,75 | -                      | 1,51                  | 0,1                     |
| 40  | Rollladenkasten (F 041) + Rollladenkasten (F 040)                                                                                                         | W 90,0°                 | 2 * 0,25 * 1,01 | -                      | 0,51                  | 0,0                     |
| 41  | Haustür WE1                                                                                                                                               | W 90,0°                 | 1,01 * 2,22     | -                      | 2,24                  | 0,2                     |

|    |                                                                                                                                                        |         |                  |        |        |      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|--------|--------|------|
| 42 | F 042                                                                                                                                                  | W 90,0° | 1,01 * 1,22      | -      | 1,23   | 0,1  |
| 43 | Rollladenkasten (F 042)                                                                                                                                | W 90,0° | 0,25 * 1,01      | -      | 0,25   | 0,0  |
| 44 | AW                                                                                                                                                     | S 90,0° |                  | 176,86 | 99,46  | 7,7  |
| 45 | F 007 + F 011 + F 009 + F 008                                                                                                                          | S 90,0° | 4 * 1,01 * 2,26  | -      | 9,13   | 0,7  |
| 46 | F 010                                                                                                                                                  | S 90,0° | 3,01 * 2,26      | -      | 6,80   | 0,5  |
| 47 | Rollladenkasten (F 033) + Rollladenkasten (F 037) + Rollladenkasten (F 036) + Rollladenkasten (F 039) + Rollladenkasten (F 035) + Rollladenkasten (F 0 | S 90,0° | 12 * 0,25 * 1,01 | -      | 3,03   | 0,2  |
| 48 | Rollladenkasten (F 032) + Rollladenkasten (F 034) + Rollladenkasten (F 013) + Rollladenkasten (F 023) + Rollladenkasten (F 010)                        | S 90,0° | 5 * 0,25 * 3,01  | -      | 3,76   | 0,3  |
| 49 | F 006                                                                                                                                                  | S 90,0° | 2,01 * 2,26      | -      | 4,54   | 0,4  |
| 50 | Rollladenkasten (F 024) + Rollladenkasten (F 006)                                                                                                      | S 90,0° | 2 * 0,25 * 2,01  | -      | 1,00   | 0,1  |
| 51 | F 037 + F 036 + F 039 + F 035 + F 014 + F 015 + F 016                                                                                                  | S 90,0° | 7 * 1,01 * 2,22  | -      | 15,70  | 1,2  |
| 52 | F 024                                                                                                                                                  | S 90,0° | 2,01 * 2,22      | -      | 4,46   | 0,3  |
| 53 | F 032 + F 034 + F 013 + F 023                                                                                                                          | S 90,0° | 4 * 3,01 * 2,22  | -      | 26,73  | 2,1  |
| 54 | F 033                                                                                                                                                  | S 90,0° | 0,79 * 2,22      | -      | 1,75   | 0,1  |
| 55 | F 033                                                                                                                                                  | S 90,0° | 0,22 * 2,22      | -      | 0,50   | 0,0  |
| 56 | Gaube n w a n g e n                                                                                                                                    | O 90,0° |                  | 9,65   | 9,65   | 0,7  |
| 57 | AW                                                                                                                                                     | O 90,0° |                  | 115,26 | 101,46 | 7,9  |
| 58 | F 005                                                                                                                                                  | O 90,0° | 1,14 * 1,26      | -      | 1,43   | 0,1  |
| 59 | Rollladenkasten (F 038) + Rollladenkasten (F 005)                                                                                                      | O 90,0° | 2 * 0,25 * 1,14  | -      | 0,57   | 0,0  |
| 60 | F 052 + F 025                                                                                                                                          | O 90,0° | 2 * 2,51 * 1,22  | -      | 6,12   | 0,5  |
| 61 | Rollladenkasten (F 025)                                                                                                                                | O 90,0° | 0,25 * 2,51      | -      | 0,63   | 0,0  |
| 62 | F 051 + F 027                                                                                                                                          | O 90,0° | 2 * 0,65 * 1,22  | -      | 1,57   | 0,1  |
| 63 | Rollladenkasten (F 027)                                                                                                                                | O 90,0° | 0,25 * 0,64      | -      | 0,16   | 0,0  |
| 64 | Rollladenkasten (F 052)                                                                                                                                | O 90,0° | 0,25 * 2,51      | -      | 0,63   | 0,0  |
| 65 | Rollladenkasten (F 051)                                                                                                                                | O 90,0° | 0,25 * 0,65      | -      | 0,16   | 0,0  |
| 66 | F 038                                                                                                                                                  | O 90,0° | 1,14 * 2,22      | -      | 2,52   | 0,2  |
| 67 | Dachterrassen Flachdach                                                                                                                                | 0,0°    |                  | 70,39  | 70,39  | 5,5  |
| 68 | AW                                                                                                                                                     | W 90,0° |                  | 37,05  | 34,61  | 2,7  |
| 69 | F 028                                                                                                                                                  | W 90,0° | 1,01 * 1,13      | -      | 1,14   | 0,1  |
| 70 | Rollladenkasten (F 028)                                                                                                                                | W 90,0° | 0,25 * 1,01      | -      | 0,25   | 0,0  |
| 71 | F 030                                                                                                                                                  | W 90,0° | 0,65 * 1,38      | -      | 0,89   | 0,1  |
| 72 | Rollladenkasten (F 030)                                                                                                                                | W 90,0° | 0,25 * 0,64      | -      | 0,16   | 0,0  |
| 73 | Überhang Decke EG                                                                                                                                      | 0,0°    | 1,86 * 3,06      | 5,71   | 5,71   | 0,4  |
| 74 | Kellerdecke                                                                                                                                            | 0,0°    |                  | 87,55  | 87,55  | 6,8  |
| 75 | Kellerdecke Tiefgarage                                                                                                                                 | 0,0°    |                  | 144,47 | 144,47 | 11,2 |
| 76 | AW KG Treppenhaus Erdreich                                                                                                                             | N 90,0° | 3,31 * 3,09      | 10,23  | 10,23  | 0,8  |
| 77 | AW Tiefgarage/Treppenhaus                                                                                                                              | W 90,0° |                  | 30,13  | 27,91  | 2,2  |
| 78 | Tür Schleuse/Tiefgarage                                                                                                                                | W 90,0° | 1,00 * 2,22      | -      | 2,22   | 0,2  |
| 79 | AW Fahrradplatz/Schleuse                                                                                                                               | S 90,0° | 5,05 * 3,09      | 15,61  | 15,61  | 1,2  |
| 80 | IW Treppenhaus-Schleuse/Keller                                                                                                                         | 90,0°   |                  | 34,76  | 32,54  | 2,5  |
| 81 | Tür Treppenhaus/Keller                                                                                                                                 | 90,0°   | 1,00 * 2,22      | -      | 2,22   | 0,2  |
| 82 | Bodenplatte Treppenhaus/Schleuse                                                                                                                       | 0,0°    |                  | 37,50  | 37,50  | 2,9  |
| 83 | AW Aufzugunterfahrt                                                                                                                                    | N 90,0° | 2,06 * 1,00      | 2,06   | 2,06   | 0,2  |
| 84 | AW Aufzugunterfahrt                                                                                                                                    | W 90,0° | 2,21 * 1,00      | 2,21   | 2,21   | 0,2  |
| 85 | AW Aufzugunterfahrt                                                                                                                                    | S 90,0° | 2,06 * 1,00      | 2,06   | 2,06   | 0,2  |
| 86 | AW Aufzugunterfahrt                                                                                                                                    | O 90,0° | 2,21 * 1,00      | 2,21   | 2,21   | 0,2  |
| 87 | Bodenplatte Aufzugunterfahrt                                                                                                                           | 0,0°    | 2,06 * 2,21      | 4,55   | 4,55   | 0,4  |

## 4.2 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

|                                 |                        |
|---------------------------------|------------------------|
| Gebäudehüllfläche :             | 1288,92 m <sup>2</sup> |
| Gebäudevolumen :                | 2561,35 m <sup>3</sup> |
| Beheiztes Luftvolumen :         | 1946,62 m <sup>3</sup> |
| Gebäudenutzfläche :             | 819,63 m <sup>2</sup>  |
| A/V <sub>e</sub> - Verhältnis : | 0,50 1/m               |
| Fensterfläche :                 | 134,22 m <sup>2</sup>  |

## 5. U - Wert - Ermittlung

|                             |  |                               |  |   |  |
|-----------------------------|--|-------------------------------|--|---|--|
| <b>Bauteilbezeichnung :</b> |  | <b>Fläche / Ausrichtung :</b> |  |   |  |
| Dach                        |  | 8,83 m <sup>2</sup>           |  | N |  |
| Dach                        |  | 63,33 m <sup>2</sup>          |  | N |  |
| Dach                        |  | 3,00 m <sup>2</sup>           |  | N |  |
| Dach                        |  | 1,53 m <sup>2</sup>           |  | N |  |
| Dach                        |  | 3,00 m <sup>2</sup>           |  | N |  |
| Dach                        |  | 21,16 m <sup>2</sup>          |  | N |  |
| Dach                        |  | 83,69 m <sup>2</sup>          |  | S |  |
| Dach                        |  | 4,57 m <sup>2</sup>           |  | S |  |

|  |                                                      |                                                        |                        |                                   |                                               |                                                  |
|--|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|  | Nr.                                                  | Baustoff                                               | Dicke                  | Lambda                            | Dichte                                        | Wärmedurchlasswiderstand                         |
|  | 1                                                    | Gipskartonplatten (DIN 12524)                          | 1,25                   | 0,250                             | 900,0                                         | 0,05                                             |
|  | 2                                                    | Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m <sup>3</sup> ) | 2,50                   | 0,130                             | 500,0                                         | 0,19                                             |
|  |                                                      | ruhende Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke         |                        |                                   | 1,3                                           | 0,16                                             |
|  | 3                                                    | Dampfbremsfolie (sd=10m) (0,05 cm)                     | 0,05                   | 0,300                             | -                                             | 0,00                                             |
|  | 4                                                    | Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m <sup>3</sup> ) | 22,00                  | 0,130                             | 500,0                                         | 1,69                                             |
|  |                                                      | Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)         |                        | 0,035                             | 60,0                                          | 6,29                                             |
|  | 5                                                    | GUTEX Ultratherm N+F (Unterdeckplatte)                 | 6,00                   | 0,045                             | 180,0                                         | 1,33                                             |
|  | <b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b> |                                                        |                        | <b>R<sub>m,zul.</sub> = 1,0</b>   |                                               | <b>R<sub>m</sub> = 6,47</b>                      |
|  |                                                      | Bauteilfläche                                          | spezif. Bauteilmasse   | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit               | R <sub>si</sub> = 0,10<br>R <sub>se</sub> = 0,04 |
|  |                                                      | 189,12 m <sup>2</sup> 14,7 %                           | 48,2 kg/m <sup>2</sup> | 28,59 W/K    8,4 %                | 10cm-Regel : 997 Wh/K<br>3cm-Regel : 651 Wh/K | <b>U-Wert = 0,15 W/(m<sup>2</sup>K)</b>          |

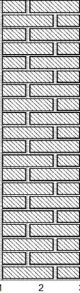
|                             |  |                     |  |                 |  |                            |
|-----------------------------|--|---------------------|--|-----------------|--|----------------------------|
| <b>Bauteilbezeichnung :</b> |  | <b>Gaubendächer</b> |  | <b>Fläche :</b> |  | <b>58,25 m<sup>2</sup></b> |
|-----------------------------|--|---------------------|--|-----------------|--|----------------------------|

|  |                                                      |                                                                   |                        |                                   |                                               |                                                  |
|--|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|  | Nr.                                                  | Baustoff                                                          | Dicke                  | Lambda                            | Dichte                                        | Wärmedurchlasswiderstand                         |
|  | 1                                                    | Gipskartonplatten (DIN 12524)                                     | 1,25                   | 0,250                             | 900,0                                         | 0,05                                             |
|  | 2                                                    | Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m <sup>3</sup> )            | 2,50                   | 0,130                             | 500,0                                         | 0,19                                             |
|  |                                                      | ruhende Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke                    |                        |                                   | 1,3                                           | 0,16                                             |
|  | 3                                                    | Intello (ProClima) feuchtevariabel                                | 0,05                   | 0,170                             | -                                             | 0,00                                             |
|  | 4                                                    | Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m <sup>3</sup> )            | 16,00                  | 0,130                             | 500,0                                         | 1,23                                             |
|  |                                                      | Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)                    |                        | 0,035                             | 60,0                                          | 4,57                                             |
|  | 5                                                    | Weichholz/Rauspund                                                | 2,40                   | 0,900                             | 400,0                                         | 0,03                                             |
|  | 6                                                    | Wolfin M (1,50 oder 2,00 mm)                                      | 0,015                  | 0,170                             | -                                             | 0,00                                             |
|  | 7                                                    | Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 30 kg/m <sup>3</sup> ) | 6,00                   | 0,035                             | 30,0                                          | 1,71                                             |
|  | 8                                                    | Wolfin M (1,50 oder 2,00 mm)                                      | 0,02                   | 0,170                             | -                                             | 0,00                                             |
|  | <b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b> |                                                                   |                        | <b>R<sub>m,zul.</sub> = 1,0</b>   |                                               | <b>R<sub>m</sub> = 5,59</b>                      |
|  |                                                      | Bauteilfläche                                                     | spezif. Bauteilmasse   | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit               | R <sub>si</sub> = 0,10<br>R <sub>se</sub> = 0,04 |
|  |                                                      | 58,25 m <sup>2</sup> 4,5 %                                        | 41,9 kg/m <sup>2</sup> | 10,16 W/K    3,0 %                | 10cm-Regel : 307 Wh/K<br>3cm-Regel : 200 Wh/K | <b>U-Wert = 0,17 W/(m<sup>2</sup>K)</b>          |

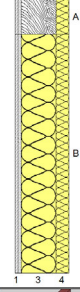
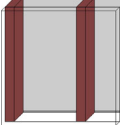
|                             |  |           |  |                               |  |                               |
|-----------------------------|--|-----------|--|-------------------------------|--|-------------------------------|
| <b>Bauteilbezeichnung :</b> |  | <b>AW</b> |  | <b>Fläche / Ausrichtung :</b> |  | <b>108,38 m<sup>2</sup> N</b> |
|                             |  | <b>AW</b> |  |                               |  | <b>67,71 m<sup>2</sup> W</b>  |
|                             |  | <b>AW</b> |  |                               |  | <b>99,46 m<sup>2</sup> S</b>  |
|                             |  | <b>AW</b> |  |                               |  | <b>101,46 m<sup>2</sup> O</b> |
|                             |  | <b>AW</b> |  |                               |  | <b>34,61 m<sup>2</sup> W</b>  |

|                                                                                   |                                                      |                                                          |                         |                                   |                                                 |                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|  | Nr.                                                  | Baustoff                                                 | Dicke                   | Lambda                            | Dichte                                          | Wärmedurchlasswiderstand                         |
|                                                                                   | 1                                                    | Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit | 1,50                    | 0,700                             | 1400,0                                          | 0,02                                             |
|                                                                                   | 2                                                    | Porenbeton Planstein PPW2 T8-35                          | 36,50                   | 0,080                             | 350,0                                           | 4,56                                             |
|                                                                                   | 3                                                    | Leichtputz ( < 700 kg/m³)                                | 1,50                    | 0,250                             | 700,0                                           | 0,06                                             |
|                                                                                   | <b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b> |                                                          |                         | <b>R<sub>zul.</sub> = 1,20</b>    |                                                 | <b>R = 4,64</b>                                  |
|                                                                                   | Bauteilfläche                                        |                                                          | spezif. Bauteilmasse    | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit                 | R <sub>si</sub> = 0,13<br>R <sub>se</sub> = 0,04 |
|                                                                                   | 411,61 m <sup>2</sup>                                | 31,9 %                                                   | 159,3 kg/m <sup>2</sup> | 85,50 W/K 25,2 %                  | 10cm-Regel : 2401 Wh/K<br>3cm-Regel : 2401 Wh/K | <b>U-Wert = 0,21 W/(m²K)</b>                     |

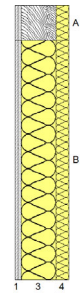
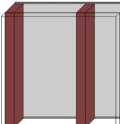
|                             |  |                    |  |                               |  |                             |
|-----------------------------|--|--------------------|--|-------------------------------|--|-----------------------------|
| <b>Bauteilbezeichnung :</b> |  | <b>Gaubeifront</b> |  | <b>Fläche / Ausrichtung :</b> |  | <b>9,98 m<sup>2</sup> N</b> |
|-----------------------------|--|--------------------|--|-------------------------------|--|-----------------------------|

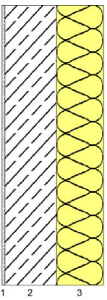
  

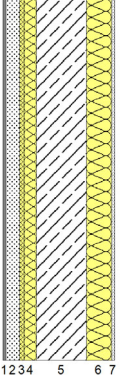
|                                                                                     |                                                      |                                                |                        |                                   |                                             |                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|   | Nr.                                                  | Baustoff                                       | Dicke                  | Lambda                            | Dichte                                      | Wärmedurchlasswiderstand                         |
|                                                                                     | 1                                                    | Gipskartonplatten (DIN 12524)                  | 1,25                   | 0,250                             | 900,0                                       | 0,05                                             |
|                                                                                     | 2                                                    | OSB-Platten (DIN 12524)                        | 1,50                   | 0,130                             | 650,0                                       | 0,12                                             |
|                                                                                     | 3                                                    | Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)      | 16,00                  | 0,130                             | 500,0                                       | 1,23                                             |
|                                                                                     |                                                      | Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035) |                        | 0,035                             | 60,0                                        | 4,57                                             |
|                                                                                     | 4                                                    | Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 045)     | 6,00                   | 0,045                             | 290,0                                       | 1,33                                             |
|                                                                                     | <b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b> |                                                |                        | <b>R<sub>m,zul.</sub> = 1,0</b>   |                                             | <b>R<sub>m</sub> = 5,08</b>                      |
|  | Bauteilfläche                                        |                                                | spezif. Bauteilmasse   | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit             | R <sub>si</sub> = 0,13<br>R <sub>se</sub> = 0,04 |
|                                                                                     | 9,98 m <sup>2</sup>                                  | 0,8 %                                          | 57,0 kg/m <sup>2</sup> | 1,90 W/K 0,6 %                    | 10cm-Regel : 98 Wh/K<br>3cm-Regel : 78 Wh/K | <b>U-Wert = 0,19 W/(m²K)</b>                     |
|                                                                                     |                                                      |                                                |                        |                                   |                                             |                                                  |

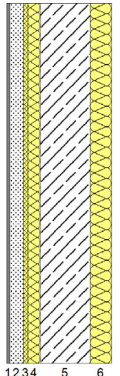
|                             |  |                     |  |                               |  |                             |
|-----------------------------|--|---------------------|--|-------------------------------|--|-----------------------------|
| <b>Bauteilbezeichnung :</b> |  | <b>Gaubeiwangen</b> |  | <b>Fläche / Ausrichtung :</b> |  | <b>9,65 m<sup>2</sup> O</b> |
|-----------------------------|--|---------------------|--|-------------------------------|--|-----------------------------|

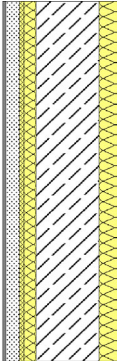
  

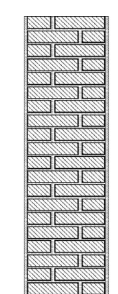
|                                                                                     |                                                      |                                                |                        |                                   |                                             |                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|  | Nr.                                                  | Baustoff                                       | Dicke                  | Lambda                            | Dichte                                      | Wärmedurchlasswiderstand                         |
|                                                                                     | 1                                                    | Gipskartonplatten (DIN 12524)                  | 1,25                   | 0,250                             | 900,0                                       | 0,05                                             |
|                                                                                     | 2                                                    | OSB-Platten (DIN 12524)                        | 1,50                   | 0,130                             | 650,0                                       | 0,12                                             |
|                                                                                     | 3                                                    | Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)      | 16,00                  | 0,130                             | 500,0                                       | 1,23                                             |
|                                                                                     |                                                      | Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035) |                        | 0,035                             | 60,0                                        | 4,57                                             |
|                                                                                     | 4                                                    | Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 045)     | 6,00                   | 0,045                             | 290,0                                       | 1,33                                             |
|                                                                                     | <b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b> |                                                |                        | <b>R<sub>m,zul.</sub> = 1,0</b>   |                                             | <b>R<sub>m</sub> = 5,08</b>                      |
|  | Bauteilfläche                                        |                                                | spezif. Bauteilmasse   | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit             | R <sub>si</sub> = 0,13<br>R <sub>se</sub> = 0,04 |
|                                                                                     | 9,65 m <sup>2</sup>                                  | 0,7 %                                          | 57,0 kg/m <sup>2</sup> | 1,84 W/K 0,5 %                    | 10cm-Regel : 95 Wh/K<br>3cm-Regel : 75 Wh/K | <b>U-Wert = 0,19 W/(m²K)</b>                     |
|                                                                                     |                                                      |                                                |                        |                                   |                                             |                                                  |

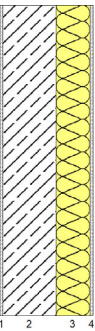
| Bauteilbezeichnung : Dachterrassen Flachdach                                      |                                                      |                                                          |                                   |                                 | Fläche : 70,39 m²                                        |                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|  | Nr.                                                  | Baustoff                                                 | Dicke                             | Lambda                          | Dichte                                                   | Wärmedurchlasswiderstand                         |
|                                                                                   | 1                                                    | Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit | 1,50                              | 0,700                           | 1400,0                                                   | 0,02                                             |
|                                                                                   | 2                                                    | Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)                   | 24,00                             | 2,300                           | 2300,0                                                   | 0,10                                             |
|                                                                                   | 3                                                    | Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 30 kg/m³)     | 22,00                             | 0,035                           | 30,0                                                     | 6,29                                             |
|                                                                                   | <b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b> |                                                          |                                   | <b>R<sub>zul.</sub> = 1,20</b>  |                                                          | <b>R = 6,41</b>                                  |
| Bauteilfläche                                                                     |                                                      | spezif. Bauteilmasse                                     | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit |                                                          | R <sub>si</sub> = 0,10<br>R <sub>se</sub> = 0,04 |
| 70,39 m²                                                                          |                                                      | 5,5 %                                                    | 579,6 kg/m²                       | 10,74 W/K                       | 3,2 %<br>10cm-Regel : 4233 Wh/K<br>3cm-Regel : 1085 Wh/K | <b>U-Wert = 0,15 W/(m²K)</b>                     |

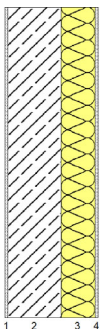
| Bauteilbezeichnung : Überhang Decke EG                                             |     |                                                      |                                   |                                 | Fläche : 5,71 m²                                      |                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|  | Nr. | Baustoff                                             | Dicke                             | Lambda                          | Dichte                                                | Wärmedurchlasswiderstand                         |
|                                                                                    | 1   | Keramik- / Porzellan-Platten (DIN 12524)             | 1,50                              | 1,300                           | 2300,0                                                | 0,01                                             |
|                                                                                    | 2   | Zement-Estrich                                       | 6,50                              | 1,400                           | 2000,0                                                | 0,05                                             |
|                                                                                    | 3   | Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 20 kg/m³) | 2,00                              | 0,040                           | 20,0                                                  | 0,50                                             |
|                                                                                    | 4   | Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 30 kg/m³) | 6,00                              | 0,040                           | 30,0                                                  | 1,50                                             |
|                                                                                    | 5   | Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)               | 24,00                             | 2,300                           | 2300,0                                                | 0,10                                             |
|                                                                                    | 6   | Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)       | 12,00                             | 0,035                           | 60,0                                                  | 3,43                                             |
|                                                                                    | 7   | Leichtputz (< 700 kg/m³)                             | 1,50                              | 0,250                           | 700,0                                                 | 0,06                                             |
| <b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>                               |     |                                                      | <b>R<sub>zul.</sub> = 1,75</b>    |                                 | <b>R = 5,65</b>                                       |                                                  |
| Bauteilfläche                                                                      |     | spezif. Bauteilmasse                                 | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit |                                                       | R <sub>si</sub> = 0,17<br>R <sub>se</sub> = 0,04 |
| 5,71 m²                                                                            |     | 0,4 %                                                | 736,4 kg/m²                       | 0,97 W/K                        | 0,3 %<br>10cm-Regel : 252 Wh/K<br>3cm-Regel : 93 Wh/K | <b>U-Wert = 0,17 W/(m²K)</b>                     |

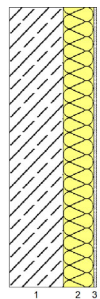
| Bauteilbezeichnung : Kellerdecke                                                    |     |                                                      |                                   |                                 | Fläche : 87,55 m²                                        |                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|  | Nr. | Baustoff                                             | Dicke                             | Lambda                          | Dichte                                                   | Wärmedurchlasswiderstand                         |
|                                                                                     | 1   | Keramik- / Porzellan-Platten (DIN 12524)             | 1,50                              | 1,300                           | 2300,0                                                   | 0,01                                             |
|                                                                                     | 2   | Zement-Estrich                                       | 6,50                              | 1,400                           | 2000,0                                                   | 0,05                                             |
|                                                                                     | 3   | Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 20 kg/m³) | 2,00                              | 0,040                           | 20,0                                                     | 0,50                                             |
|                                                                                     | 4   | Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 30 kg/m³) | 6,00                              | 0,035                           | 30,0                                                     | 1,71                                             |
|                                                                                     | 5   | Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)               | 24,00                             | 2,300                           | 2300,0                                                   | 0,10                                             |
|                                                                                     | 6   | Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)       | 10,00                             | 0,035                           | 60,0                                                     | 2,86                                             |
| <b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>                                |     |                                                      | <b>R<sub>zul.</sub> = 0,90</b>    |                                 | <b>R = 5,23</b>                                          |                                                  |
| Bauteilfläche                                                                       |     | spezif. Bauteilmasse                                 | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit |                                                          | R <sub>si</sub> = 0,17<br>R <sub>se</sub> = 0,17 |
| 87,55 m²                                                                            |     | 6,8 %                                                | 724,7 kg/m²                       | 15,71 W/K                       | 4,6 %<br>10cm-Regel : 3866 Wh/K<br>3cm-Regel : 1434 Wh/K | <b>U-Wert = 0,18 W/(m²K)</b>                     |

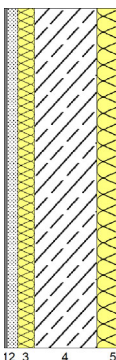
| Bauteilbezeichnung : Kellerdecke Tiefgarage                                       |                                               |                                                      |                                   |           |                                 |                                                 | Fläche : 144,47 m²                               |          |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------|---------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------|--------------------------|
|  | Nr.                                           | Baustoff                                             |                                   |           |                                 | Dicke                                           | Lambda                                           | Dichte   | Wärmedurchlasswiderstand |
|                                                                                   | 1                                             | Keramik- / Porzellan-Platten (DIN 12524)             |                                   |           |                                 | 1,50                                            | 1,300                                            | 2300,0   | 0,01                     |
|                                                                                   | 2                                             | Zement-Estrich                                       |                                   |           |                                 | 6,50                                            | 1,400                                            | 2000,0   | 0,05                     |
|                                                                                   | 3                                             | Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 20 kg/m³) |                                   |           |                                 | 2,00                                            | 0,040                                            | 20,0     | 0,50                     |
|                                                                                   | 4                                             | Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 30 kg/m³) |                                   |           |                                 | 6,00                                            | 0,035                                            | 30,0     | 1,71                     |
|                                                                                   | 5                                             | Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)               |                                   |           |                                 | 30,00                                           | 2,300                                            | 2300,0   | 0,13                     |
|                                                                                   | 6                                             | Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)       |                                   |           |                                 | 10,00                                           | 0,035                                            | 60,0     | 2,86                     |
|                                                                                   | Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt! |                                                      |                                   |           |                                 | R <sub>zul.</sub> = 1,75                        |                                                  | R = 5,26 |                          |
| Bauteilfläche                                                                     |                                               | spezif. Bauteilmasse                                 | spezif. Transmissionswärmeverlust |           | wirksame Wärmespeicherfähigkeit |                                                 | R <sub>si</sub> = 0,17<br>R <sub>se</sub> = 0,04 |          |                          |
| 144,47 m²                                                                         |                                               | 11,2 %                                               | 862,7 kg/m²                       | 26,41 W/K | 7,8 %                           | 10cm-Regel : 6380 Wh/K<br>3cm-Regel : 2367 Wh/K | U-Wert = 0,18 W/(m²K)                            |          |                          |

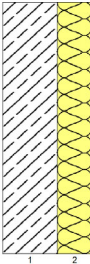
| Bauteilbezeichnung :      AW KG Treppenhaus Erdreich                               |                                               |                                                          |                      |                                   |                                             | Fläche / Ausrichtung :      10,23 m²    N |        |                                                  |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------|--------------------------|
|  | Nr.                                           | Baustoff                                                 |                      |                                   |                                             | Dicke                                     | Lambda | Dichte                                           | Wärmedurchlasswiderstand |
|                                                                                    |                                               |                                                          |                      |                                   |                                             |                                           |        |                                                  |                          |
|                                                                                    | 1                                             | Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit |                      |                                   |                                             | 1,50                                      | 0,700  | 1400,0                                           | 0,02                     |
|                                                                                    | 2                                             | Porenbeton Planstein PPW2 T8-35                          |                      |                                   |                                             | 36,50                                     | 0,080  | 350,0                                            | 4,56                     |
|                                                                                    | 3                                             | Leichtputz ( < 700 kg/m³)                                |                      |                                   |                                             | 1,50                                      | 0,250  | 700,0                                            | 0,06                     |
|                                                                                    | Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt! |                                                          |                      |                                   |                                             | R <sub>zul.</sub> = 1,20                  |        | R = 4,64                                         |                          |
|                                                                                    | Bauteilfläche                                 |                                                          | spezif. Bauteilmasse | spezif. Transmissionswärmeverlust |                                             | wirksame Wärmespeicherfähigkeit           |        | R <sub>si</sub> = 0,13<br>R <sub>se</sub> = 0,04 |                          |
| 10,23 m²      0,8 %                                                                |                                               | 159,3 kg/m²                                              | 2,12 W/K             | 0,6 %                             | 10cm-Regel : 60 Wh/K<br>3cm-Regel : 60 Wh/K | U-Wert = 0,21 W/(m²K)                     |        |                                                  |                          |

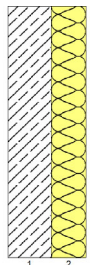
| Bauteilbezeichnung : AW Tiefgarage/Treppenhaus                                      |                                               |                                                          |                                   |                                 |                                                | Fläche / Ausrichtung : 27,91 m² W                |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--|
|  | Nr.                                           | Baustoff                                                 | Dicke                             | Lambda                          | Dichte                                         | Wärmedurchlasswiderstand                         |  |
|                                                                                     | 1                                             | Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit | 1,50                              | 0,700                           | 1400,0                                         | 0,02                                             |  |
|                                                                                     | 2                                             | Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)                   | 25,00                             | 2,300                           | 2300,0                                         | 0,11                                             |  |
|                                                                                     | 3                                             | Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)           | 16,00                             | 0,035                           | 60,0                                           | 4,57                                             |  |
|                                                                                     | 4                                             | Leichtputz ( < 700 kg/m³)                                | 1,50                              | 0,250                           | 700,0                                          | 0,06                                             |  |
|                                                                                     | Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt! |                                                          |                                   | R <sub>zul.</sub> = 1,20        |                                                | R = 4,76                                         |  |
|                                                                                     | Bauteilfläche                                 | spezif. Bauteilmasse                                     | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit |                                                | R <sub>si</sub> = 0,13<br>R <sub>se</sub> = 0,04 |  |
| 27,91 m²                                                                            | 2,2 %                                         | 616,1 kg/m²                                              | 5,66 W/K                          | 1,7 %                           | 10cm-Regel : 1678 Wh/K<br>3cm-Regel : 430 Wh/K | U-Wert = 0,20 W/(m²K)                            |  |

| Bauteilbezeichnung : <b>AW Fahrradplatz/Schleuse</b>                              |                                                      |                                                          |                      | Fläche / Ausrichtung : <b>15,61 m² S</b> |                                 |                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|  | Nr.                                                  | Baustoff                                                 | Dicke                | Lambda                                   | Dichte                          | Wärmedurchlasswiderstand                                                      |
|                                                                                   | 1                                                    | Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit | 1,50                 | 0,700                                    | 1400,0                          | 0,02                                                                          |
|                                                                                   | 2                                                    | Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)                   | 25,00                | 2,300                                    | 2300,0                          | 0,11                                                                          |
|                                                                                   | 3                                                    | Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)           | 16,00                | 0,035                                    | 60,0                            | 4,57                                                                          |
|                                                                                   | 4                                                    | Leichtputz ( < 700 kg/m³)                                | 1,50                 | 0,250                                    | 700,0                           | 0,06                                                                          |
|                                                                                   | <b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b> |                                                          |                      | <b>R<sub>zul.</sub> = 1,20</b>           |                                 | <b>R = 4,76</b>                                                               |
|                                                                                   | Bauteilfläche                                        |                                                          | spezif. Bauteilmasse | spezif. Transmissionswärmeverlust        | wirksame Wärmespeicherfähigkeit | R <sub>si</sub> = 0,13<br>R <sub>se</sub> = 0,04                              |
| 15,61 m²                                                                          |                                                      | 1,2 %                                                    | 616,1 kg/m²          | 3,16 W/K                                 | 0,9 %                           | 10cm-Regel : 938 Wh/K<br>3cm-Regel : 241 Wh/K<br><b>U-Wert = 0,20 W/(m²K)</b> |

| Bauteilbezeichnung : <b>IW Treppenhaus-Schleuse/Keller</b>                         |                                                      |                                                          |                      | Fläche : <b>32,54 m²</b>          |                                 |                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|  | Nr.                                                  | Baustoff                                                 | Dicke                | Lambda                            | Dichte                          | Wärmedurchlasswiderstand                                                       |
|                                                                                    | 1                                                    | Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)                   | 25,00                | 2,300                             | 2300,0                          | 0,11                                                                           |
|                                                                                    | 2                                                    | Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)           | 14,00                | 0,035                             | 60,0                            | 4,00                                                                           |
|                                                                                    | 3                                                    | Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit | 1,50                 | 0,700                             | 1400,0                          | 0,02                                                                           |
|                                                                                    | <b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b> |                                                          |                      | <b>R<sub>zul.</sub> = 1,20</b>    |                                 | <b>R = 4,13</b>                                                                |
|                                                                                    | Bauteilfläche                                        |                                                          | spezif. Bauteilmasse | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit | R <sub>si</sub> = 0,13<br>R <sub>se</sub> = 0,13                               |
| 32,54 m²                                                                           |                                                      | 2,5 %                                                    | 604,4 kg/m²          | 7,41 W/K                          | 2,2 %                           | 10cm-Regel : 2079 Wh/K<br>3cm-Regel : 624 Wh/K<br><b>U-Wert = 0,23 W/(m²K)</b> |

| Bauteilbezeichnung : <b>Bodenplatte Treppenhaus/Schleuse</b>                        |                                                      |                                                      |                                   | Fläche : <b>37,50 m²</b>        |                                                  |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Nr.                                                  | Baustoff                                             | Dicke                             | Lambda                          | Dichte                                           | Wärmedurchlasswiderstand     |
|                                                                                     | 1                                                    | Keramik- / Porzellan-Platten (DIN 12524)             | 1,50                              | 1,300                           | 2300,0                                           | 0,01                         |
|                                                                                     | 2                                                    | Zement-Estrich                                       | 5,00                              | 1,400                           | 2000,0                                           | 0,04                         |
|                                                                                     | 3                                                    | Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 30 kg/m³) | 8,00                              | 0,035                           | 30,0                                             | 2,29                         |
|                                                                                     | 4                                                    | Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)               | 30,00                             | 2,300                           | 2300,0                                           | 0,13                         |
|                                                                                     | 5                                                    | Polystyrol PS -Extruderschaum (WLG 035)              | 16,00                             | 0,035                           | 25,0                                             | 4,57                         |
|                                                                                     | <b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b> |                                                      |                                   | <b>R<sub>zul.</sub> = 0,90</b>  |                                                  | <b>R = 7,03</b>              |
| Bauteilfläche                                                                       |                                                      | spezif. Bauteilmasse                                 | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit | R <sub>si</sub> = 0,17<br>R <sub>se</sub> = 0,00 |                              |
| 37,50 m²                                                                            | 2,9 %                                                | 830,9 kg/m²                                          | 5,21 W/K                          | 1,5 %                           | 10cm-Regel : 1344 Wh/K<br>3cm-Regel : 614 Wh/K   | <b>U-Wert = 0,14 W/(m²K)</b> |

|                                                                                                                      |                                                      |                                         |                           |                                        |                                      |                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bauteilbezeichnung :</b> AW Aufzugunterfahrt<br>AW Aufzugunterfahrt<br>AW Aufzugunterfahrt<br>AW Aufzugunterfahrt |                                                      |                                         |                           | <b>Fläche / Ausrichtung :</b>          |                                      | 2,06 m <sup>2</sup> N<br>2,21 m <sup>2</sup> W<br>2,06 m <sup>2</sup> S<br>2,21 m <sup>2</sup> O |
|                                     | Nr.                                                  | Baustoff                                | Dicke                     | Lambda                                 | Dichte                               | Wärmedurchlass-<br>widerstand                                                                    |
|                                                                                                                      | 1                                                    | Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)  | 25,00                     | 2,300                                  | 2300,0                               | 0,11                                                                                             |
|                                                                                                                      | 2                                                    | Polystyrol PS -Extruderschaum (WLG 035) | 16,00                     | 0,035                                  | 25,0                                 | 4,57                                                                                             |
|                                                                                                                      | <b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b> |                                         |                           | <b>R<sub>zul.</sub> = 1,20</b>         |                                      | <b>R = 4,68</b>                                                                                  |
|                                                                                                                      | Bauteilfläche                                        |                                         | spezif. Bauteil-<br>masse | spezif. Transmissions-<br>wärmeverlust | wirksame Wärme-<br>speicherfähigkeit | R <sub>si</sub> = 0,13<br>R <sub>se</sub> = 0,00                                                 |
|                                                                                                                      | 8,54 m <sup>2</sup>                                  | 0,7 %                                   | 579,0 kg/m <sup>2</sup>   | 1,78 W/K                               | 0,5 %                                | 10cm-Regel : 546 Wh/K<br>3cm-Regel : 164 Wh/K<br><b>U-Wert = 0,21 W/(m<sup>2</sup>K)</b>         |

|                                                                                    |                                                      |                                         |                           |                                        |                                      |                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bauteilbezeichnung :</b> Bodenplatte Aufzugunterfahrt                           |                                                      |                                         |                           | <b>Fläche :</b>                        |                                      | <b>4,55 m<sup>2</sup></b>                                                               |
|  | Nr.                                                  | Baustoff                                | Dicke                     | Lambda                                 | Dichte                               | Wärmedurchlass-<br>widerstand                                                           |
|                                                                                    | 1                                                    | Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)  | 20,00                     | 2,300                                  | 2300,0                               | 0,09                                                                                    |
|                                                                                    | 2                                                    | Polystyrol PS -Extruderschaum (WLG 035) | 16,00                     | 0,035                                  | 25,0                                 | 4,57                                                                                    |
|                                                                                    | <b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b> |                                         |                           | <b>R<sub>zul.</sub> = 0,90</b>         |                                      | <b>R = 4,66</b>                                                                         |
|                                                                                    | Bauteilfläche                                        |                                         | spezif. Bauteil-<br>masse | spezif. Transmissions-<br>wärmeverlust | wirksame Wärme-<br>speicherfähigkeit | R <sub>si</sub> = 0,17<br>R <sub>se</sub> = 0,00                                        |
|                                                                                    | 4,55 m <sup>2</sup>                                  | 0,4 %                                   | 464,0 kg/m <sup>2</sup>   | 0,94 W/K                               | 0,3 %                                | 10cm-Regel : 291 Wh/K<br>3cm-Regel : 87 Wh/K<br><b>U-Wert = 0,21 W/(m<sup>2</sup>K)</b> |

## 6. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

## 6.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

| Nr. | Bauteil                                       | Orientierung<br>Neigung | Fläche A<br>m² | U <sub>T</sub> -Wert<br>W/(m²K) | Faktor F <sub>x</sub> | F <sub>x</sub> * U * A |     |
|-----|-----------------------------------------------|-------------------------|----------------|---------------------------------|-----------------------|------------------------|-----|
|     |                                               |                         |                |                                 |                       | W/K                    | %   |
| 1   | Dach                                          | N 40,0°                 | 8,83           | 0,151                           | 1,00                  | 1,33                   | 0,2 |
| 2   | Dach                                          | N 40,0°                 | 63,33          | 0,151                           | 1,00                  | 9,57                   | 1,3 |
| 3   | Dach                                          | N 40,0°                 | 3,00           | 0,151                           | 1,00                  | 0,45                   | 0,1 |
| 4   | Dach                                          | N 40,0°                 | 1,53           | 0,151                           | 1,00                  | 0,23                   | 0,0 |
| 5   | Gaubendächer                                  | 0,0°                    | 58,25          | 0,174                           | 1,00                  | 10,16                  | 1,4 |
| 6   | Dach                                          | N 40,0°                 | 3,00           | 0,151                           | 1,00                  | 0,45                   | 0,1 |
| 7   | Dach                                          | N 40,0°                 | 21,16          | 0,151                           | 1,00                  | 3,20                   | 0,4 |
| 8   | Dach                                          | S 40,0°                 | 83,69          | 0,151                           | 1,00                  | 12,65                  | 1,7 |
| 9   | Dach                                          | S 40,0°                 | 4,57           | 0,151                           | 1,00                  | 0,69                   | 0,1 |
| 10  | Dachterrassen Flachdach                       | 0,0°                    | 70,39          | 0,153                           | 1,00                  | 10,74                  | 1,4 |
| 11  | AW                                            | N 90,0°                 | 108,38         | 0,208                           | 1,00                  | 22,51                  | 3,0 |
| 12  | Gaubeifront                                   | N 90,0°                 | 0,03           | 0,190                           | 1,00                  | 0,01                   | 0,0 |
| 13  | Gaubeifront                                   | N 90,0°                 | 9,98           | 0,190                           | 1,00                  | 1,90                   | 0,3 |
| 14  | AW                                            | W 90,0°                 | 67,71          | 0,208                           | 1,00                  | 14,06                  | 1,9 |
| 15  | AW                                            | S 90,0°                 | 99,46          | 0,208                           | 1,00                  | 20,66                  | 2,8 |
| 16  | Gaubeiwangen                                  | O 90,0°                 | 9,65           | 0,190                           | 1,00                  | 1,84                   | 0,2 |
| 17  | AW                                            | O 90,0°                 | 101,46         | 0,208                           | 1,00                  | 21,08                  | 2,8 |
| 18  | AW                                            | W 90,0°                 | 34,61          | 0,208                           | 1,00                  | 7,19                   | 1,0 |
| 19  | AW KG Treppenhaus Erdreich                    | N 90,0°                 | 10,23          | 0,208                           | 1,00                  | 2,12                   | 0,3 |
| 20  | AW Tiefgarage/Treppenhaus                     | W 90,0°                 | 27,91          | 0,203                           | 1,00                  | 5,66                   | 0,8 |
| 21  | AW Fahrradplatz/Schleuse                      | S 90,0°                 | 15,61          | 0,203                           | 1,00                  | 3,16                   | 0,4 |
| 22  | AW Aufzugunterfahrt                           | N 90,0°                 | 2,06           | 0,208                           | 0,60                  | 0,26                   | 0,0 |
| 23  | AW Aufzugunterfahrt                           | W 90,0°                 | 2,21           | 0,208                           | 0,60                  | 0,28                   | 0,0 |
| 24  | AW Aufzugunterfahrt                           | S 90,0°                 | 2,06           | 0,208                           | 0,60                  | 0,26                   | 0,0 |
| 25  | AW Aufzugunterfahrt                           | O 90,0°                 | 2,21           | 0,208                           | 0,60                  | 0,28                   | 0,0 |
| 26  | IW Treppenhaus-Schleuse/Keller                | 90,0°                   | 32,54          | 0,228                           | 0,70                  | 5,19                   | 0,7 |
| 27  | DF 001                                        | N 40,0°                 | 1,32           | 1,200                           | 1,00                  | 1,58                   | 0,2 |
| 28  | DF 002                                        | N 40,0°                 | 1,32           | 1,200                           | 1,00                  | 1,58                   | 0,2 |
| 29  | F 020 + F 019 + F 018 + F 017 + F 022 + F 021 | N 90,0°                 | 13,45          | 0,900                           | 1,00                  | 12,11                  | 1,6 |
| 30  | F 029                                         | N 90,0°                 | 2,27           | 0,900                           | 1,00                  | 2,04                   | 0,3 |
| 31  | F 031                                         | N 90,0°                 | 6,43           | 0,900                           | 1,00                  | 5,78                   | 0,8 |
| 32  | F 026                                         | N 90,0°                 | 2,01           | 0,900                           | 1,00                  | 1,81                   | 0,2 |
| 33  | F 050                                         | N 90,0°                 | 2,01           | 0,900                           | 1,00                  | 1,81                   | 0,2 |
| 34  | F 045 + F 044 + F 047 + F 046 + F 049 + F 048 | N 90,0°                 | 8,36           | 0,900                           | 1,00                  | 7,53                   | 1,0 |
| 35  | F 043                                         | N 90,0°                 | 2,45           | 0,900                           | 1,00                  | 2,21                   | 0,3 |
| 36  | F 002                                         | N 90,0°                 | 0,97           | 0,900                           | 1,00                  | 0,87                   | 0,1 |
| 37  | F 001                                         | N 90,0°                 | 2,53           | 0,900                           | 1,00                  | 2,28                   | 0,3 |
| 38  | F 003                                         | N 90,0°                 | 1,24           | 0,900                           | 1,00                  | 1,12                   | 0,2 |
| 39  | F 004                                         | N 90,0°                 | 2,41           | 0,900                           | 1,00                  | 2,17                   | 0,3 |
| 40  | F 012                                         | W 90,0°                 | 1,43           | 0,900                           | 1,00                  | 1,29                   | 0,2 |
| 41  | F 041 + F 040                                 | W 90,0°                 | 1,51           | 0,900                           | 1,00                  | 1,36                   | 0,2 |
| 42  | F 042                                         | W 90,0°                 | 1,23           | 0,900                           | 1,00                  | 1,11                   | 0,1 |

|    |                                                                                                                                                        |         |        |       |      |       |     |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------|-------|------|-------|-----|
| 43 | F 007 + F 011 + F 009 + F 008                                                                                                                          | S 90,0° | 9,13   | 0,900 | 1,00 | 8,22  | 1,1 |
| 44 | F 010                                                                                                                                                  | S 90,0° | 6,80   | 0,900 | 1,00 | 6,12  | 0,8 |
| 45 | F 006                                                                                                                                                  | S 90,0° | 4,54   | 0,900 | 1,00 | 4,09  | 0,6 |
| 46 | F 037 + F 036 + F 039 + F 035 + F 014 + F 015 + F 016                                                                                                  | S 90,0° | 15,70  | 0,900 | 1,00 | 14,13 | 1,9 |
| 47 | F 024                                                                                                                                                  | S 90,0° | 4,46   | 0,900 | 1,00 | 4,02  | 0,5 |
| 48 | F 032 + F 034 + F 013 + F 023                                                                                                                          | S 90,0° | 26,73  | 0,900 | 1,00 | 24,06 | 3,2 |
| 49 | F 033                                                                                                                                                  | S 90,0° | 1,75   | 0,900 | 1,00 | 1,57  | 0,2 |
| 50 | F 033                                                                                                                                                  | S 90,0° | 0,50   | 0,900 | 1,00 | 0,45  | 0,1 |
| 51 | F 005                                                                                                                                                  | O 90,0° | 1,43   | 0,900 | 1,00 | 1,29  | 0,2 |
| 52 | F 052 + F 025                                                                                                                                          | O 90,0° | 6,12   | 0,900 | 1,00 | 5,51  | 0,7 |
| 53 | F 051 + F 027                                                                                                                                          | O 90,0° | 1,57   | 0,900 | 1,00 | 1,42  | 0,2 |
| 54 | F 038                                                                                                                                                  | O 90,0° | 2,52   | 0,900 | 1,00 | 2,27  | 0,3 |
| 55 | F 028                                                                                                                                                  | W 90,0° | 1,14   | 0,900 | 1,00 | 1,03  | 0,1 |
| 56 | F 030                                                                                                                                                  | W 90,0° | 0,89   | 0,900 | 1,00 | 0,80  | 0,1 |
| 57 | Haustür Treppenhaus                                                                                                                                    | N 90,0° | 6,43   | 1,300 | 1,00 | 8,35  | 1,1 |
| 58 | Haustür WE1                                                                                                                                            | W 90,0° | 2,24   | 1,300 | 1,00 | 2,91  | 0,4 |
| 59 | Tür Schleuse/Tiefgarage                                                                                                                                | W 90,0° | 2,22   | 1,500 | 1,00 | 3,33  | 0,4 |
| 60 | Tür Treppenhaus/Keller                                                                                                                                 | 90,0°   | 2,22   | 1,500 | 0,70 | 2,33  | 0,3 |
| 61 | Kellerdecke                                                                                                                                            | 0,0°    | 87,55  | 0,179 | 0,70 | 11,00 | 1,5 |
| 62 | Bodenplatte Treppenhaus/Schleuse                                                                                                                       | 0,0°    | 37,50  | 0,139 | 0,45 | 2,34  | 0,3 |
| 63 | Bodenplatte Aufzugunterfahrt                                                                                                                           | 0,0°    | 4,55   | 0,207 | 0,45 | 0,42  | 0,1 |
| 64 | Überhang Decke EG                                                                                                                                      | 0,0°    | 5,71   | 0,171 | 0,45 | 0,44  | 0,1 |
| 65 | Kellerdecke Tiefgarage                                                                                                                                 | 0,0°    | 144,47 | 0,183 | 0,90 | 23,77 | 3,2 |
| 66 | Rollladenkasten (F 020) + Rollladenkasten (F 019) + Rollladenkasten (F 018) + Rollladenkasten (F 017) + Rollladenkasten (F 021)                        | N 90,0° | 1,26   | 0,400 | 1,00 | 0,51  | 0,1 |
| 67 | Rollladenkasten (F 022)                                                                                                                                | N 90,0° | 0,25   | 0,400 | 1,00 | 0,10  | 0,0 |
| 68 | Rollladenkasten (F 026) + Rollladenkasten (F 029)                                                                                                      | N 90,0° | 1,00   | 0,400 | 1,00 | 0,40  | 0,1 |
| 69 | Rollladenkasten (F 043) + Rollladenkasten (F 050)                                                                                                      | N 90,0° | 1,00   | 0,400 | 1,00 | 0,40  | 0,1 |
| 70 | Rollladenkasten (F 045) + Rollladenkasten (F 044) + Rollladenkasten (F 047) + Rollladenkasten (F 046) + Rollladenkasten (F 049) + Rollladenkasten (F 0 | N 90,0° | 1,51   | 0,400 | 1,00 | 0,61  | 0,1 |
| 71 | Rollladenkasten (F 002)                                                                                                                                | N 90,0° | 0,25   | 0,400 | 1,00 | 0,10  | 0,0 |
| 72 | Rollladenkasten (F 001)                                                                                                                                | N 90,0° | 0,50   | 0,400 | 1,00 | 0,20  | 0,0 |
| 73 | Rollladenkasten (F 003)                                                                                                                                | N 90,0° | 0,25   | 0,400 | 1,00 | 0,10  | 0,0 |
| 74 | Rollladenkasten (F 004)                                                                                                                                | N 90,0° | 0,50   | 0,400 | 1,00 | 0,20  | 0,0 |
| 75 | Rollladenkasten (F 012)                                                                                                                                | W 90,0° | 0,28   | 0,400 | 1,00 | 0,11  | 0,0 |
| 76 | Rollladenkasten (F 041) + Rollladenkasten (F 040)                                                                                                      | W 90,0° | 0,51   | 0,400 | 1,00 | 0,20  | 0,0 |
| 77 | Rollladenkasten (F 042)                                                                                                                                | W 90,0° | 0,25   | 0,400 | 1,00 | 0,10  | 0,0 |
| 78 | Rollladenkasten (F 033) + Rollladenkasten (F 037) + Rollladenkasten (F 036) + Rollladenkasten (F 039) + Rollladenkasten (F 035) + Rollladenkasten (F 0 | S 90,0° | 3,03   | 0,400 | 1,00 | 1,21  | 0,2 |
| 79 | Rollladenkasten (F 032) + Rollladenkasten (F 034) + Rollladenkasten (F 013) + Rollladenkasten (F 023) + Rollladenkasten (F 010)                        | S 90,0° | 3,76   | 0,400 | 1,00 | 1,51  | 0,2 |
| 80 | Rollladenkasten (F 024) + Rollladenkasten (F 006)                                                                                                      | S 90,0° | 1,00   | 0,400 | 1,00 | 0,40  | 0,1 |
| 81 | Rollladenkasten (F 038) + Rollladenkasten (F 005)                                                                                                      | O 90,0° | 0,57   | 0,400 | 1,00 | 0,23  | 0,0 |
| 82 | Rollladenkasten (F 025)                                                                                                                                | O 90,0° | 0,63   | 0,400 | 1,00 | 0,25  | 0,0 |
| 83 | Rollladenkasten (F 027)                                                                                                                                | O 90,0° | 0,16   | 0,400 | 1,00 | 0,06  | 0,0 |
| 84 | Rollladenkasten (F 052)                                                                                                                                | O 90,0° | 0,63   | 0,400 | 1,00 | 0,25  | 0,0 |
| 85 | Rollladenkasten (F 051)                                                                                                                                | O 90,0° | 0,16   | 0,400 | 1,00 | 0,06  | 0,0 |
| 86 | Rollladenkasten (F 028)                                                                                                                                | W 90,0° | 0,25   | 0,400 | 1,00 | 0,10  | 0,0 |
| 87 | Rollladenkasten (F 030)                                                                                                                                | W 90,0° | 0,16   | 0,400 | 1,00 | 0,06  | 0,0 |

|                |                |                                 |               |  |
|----------------|----------------|---------------------------------|---------------|--|
| $\Sigma A_i =$ | <b>1288,92</b> | $\Sigma(F_x \cdot U \cdot A) =$ | <b>339,62</b> |  |
|----------------|----------------|---------------------------------|---------------|--|

|                                                   |                                       |                                            |              |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------|--------------|
| <b>Wärmebrückenzuschlag <math>\Delta U</math></b> | $\Delta U_{WB} =$ <b>0,03 W/(m²K)</b> | $\Delta U_{WB} \cdot A =$ <b>38,67 W/K</b> | <b>5,2 %</b> |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------|--------------|

## 6.2 Lüftungsverluste

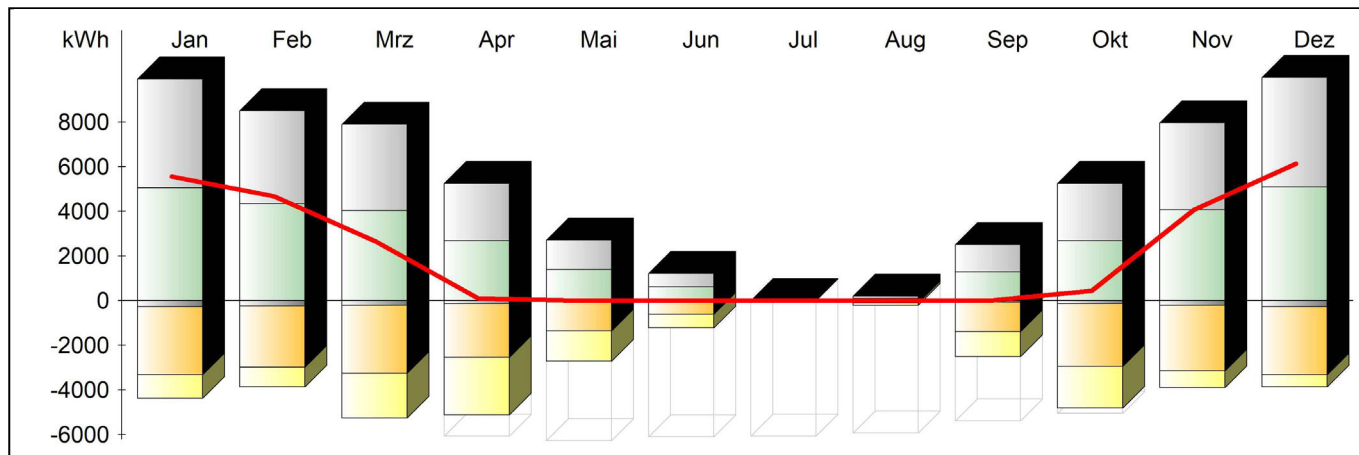
|                              |                                  |                   |               |
|------------------------------|----------------------------------|-------------------|---------------|
| <b>Lüftungswärmeverluste</b> | $n =$ <b>0,55 h<sup>-1</sup></b> | <b>364,02 W/K</b> | <b>49,0 %</b> |
|------------------------------|----------------------------------|-------------------|---------------|

## 6.3 Daten transparenter Bauteile

| Nr. | Bezeichnung                                           | Orientierung<br>Neigung | Fläche<br>brutto | Faktor<br>Rahmen-<br>anteil | Faktor<br>Ver-<br>schattung | Faktor<br>Sonnen-<br>schutz | Faktor<br>Nichtsenk-<br>rechter<br>Strahlungs-<br>einfall | Gesamt-<br>energie-<br>durchlass-<br>grad | effektive<br>Kollektor-<br>fläche |
|-----|-------------------------------------------------------|-------------------------|------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                                                       |                         | m²               |                             |                             |                             |                                                           |                                           | m²                                |
| 1   | DF 001                                                | N 40,0°                 | 1,32             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,65                                      | 0,49                              |
| 2   | DF 002                                                | N 40,0°                 | 1,32             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,65                                      | 0,49                              |
| 3   | F 020 + F 019 + F 018 + F 017 + F 022 + F 021         | N 90,0°                 | 13,45            | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 4   | F 029                                                 | N 90,0°                 | 2,27             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 5   | F 031                                                 | N 90,0°                 | 6,43             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 6   | F 026                                                 | N 90,0°                 | 2,01             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 7   | F 050                                                 | N 90,0°                 | 2,01             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 8   | F 045 + F 044 + F 047 + F 046 + F 049 + F 048         | N 90,0°                 | 8,36             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 9   | F 043                                                 | N 90,0°                 | 2,45             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 10  | F 002                                                 | N 90,0°                 | 0,97             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 11  | F 001                                                 | N 90,0°                 | 2,53             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 12  | F 003                                                 | N 90,0°                 | 1,24             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 13  | F 004                                                 | N 90,0°                 | 0,60             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 14  | F 004                                                 | N 90,0°                 | 2,41             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 15  | F 012                                                 | W 90,0°                 | 1,43             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 16  | F 041 + F 040                                         | W 90,0°                 | 1,51             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 17  | F 042                                                 | W 90,0°                 | 1,23             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 18  | F 007 + F 011 + F 009 + F 008                         | S 90,0°                 | 9,13             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 19  | F 010                                                 | S 90,0°                 | 6,80             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 20  | F 006                                                 | S 90,0°                 | 4,54             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 21  | F 037 + F 036 + F 039 + F 035 + F 014 + F 015 + F 016 | S 90,0°                 | 15,70            | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 22  | F 024                                                 | S 90,0°                 | 4,46             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 23  | F 032 + F 034 + F 013 + F 023                         | S 90,0°                 | 26,73            | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 24  | F 033                                                 | S 90,0°                 | 1,75             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 25  | F 033                                                 | S 90,0°                 | 0,50             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 26  | F 005                                                 | O 90,0°                 | 1,43             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 27  | F 052 + F 025                                         | O 90,0°                 | 6,12             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 28  | F 051 + F 027                                         | O 90,0°                 | 1,57             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 29  | F 038                                                 | O 90,0°                 | 2,52             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 30  | F 028                                                 | W 90,0°                 | 1,14             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |
| 31  | F 030                                                 | W 90,0°                 | 0,89             | 0,70                        | 0,90                        | 1,00                        | 0,9                                                       | 0,00                                      | 0,00                              |

## 6.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



### Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens:

**Jahres-Heizwärmebedarf = 23.646 kWh/a**

**flächenbezogener**

**Jahres-Heizwärmebedarf = 28,85 kWh/(m²a)**

**volumenbezogener**

**Jahres-Heizwärmebedarf = 9,23 kWh/(m³a)**

**Zahl der Heiztage = 183,3 d/a**

**Heizgradtagzahl = 2.798 Kd/a**

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

**7. Anlagenbewertung nach DIN 4701-10****7.1 Anlagenbeschreibung****Heizung:**

|                |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Erzeugung      | Zentrale Wärmeerzeugung, 2 Wärme-Erzeuger, bivalent-parallel<br>Wärmeerzeuger 1 - 95% Deckungsanteil<br>Luft-Wasser-Wärmepumpe - Strom<br>Jahresarbeitszahl: 3,5teamvierer<br>Wärmeerzeuger 2 - 5% Deckungsanteil<br>elektrischer Heizstab - Strom |
| Speicherung    | Pufferspeicher - 438 Liter, Dämmung nach EnEV                                                                                                                                                                                                      |
| Verteilung     | Auslegungstemperaturen 35/28°C<br>Dämmung der Leitungen: nach EnEV<br>optimierter Betrieb (optimale Heizkurve, hydraul. Abgleich)<br>Umwälzpumpe leistungsgeregelt                                                                                 |
| Übergabe       | Flächenheizung (z.B. Fußbodenheizung)<br>Einzelraumregelung mit Zweipunktregler 0.5 K Schaltdifferenz                                                                                                                                              |
| Lüftungsanlage | Bedarfsgeführte Abluftanlage                                                                                                                                                                                                                       |

**Warmwasser:**

|             |                                                                                                                                                                                                              |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Erzeugung   | Zentrale Warmwasserbereitung, 2 Wärmeerzeuger<br>Wärmeerzeuger 1 - 95% Deckungsanteil<br>Warmwassererzeugung über die Heizungsanlage<br>Wärmeerzeuger 2 - 5% Deckungsanteil<br>elektrischer Heizstab - Strom |
| Speicherung | Indirekt beheizter Speicher - 660 Liter, Dämmung nach EnEV                                                                                                                                                   |
| Verteilung  | Dämmung der Leitungen: nach EnEV                                                                                                                                                                             |