

# Energieausweis für Wohngebäude

**OiB** ÖSTERREICHISCHES  
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

OiB-Richtlinie 6  
Ausgabe: März 2015

|                    |                            |                    |           |
|--------------------|----------------------------|--------------------|-----------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | EFH KRIMBACHER ASCHAUERSTR |                    |           |
| Gebäude(-teil)     | Wohngebäude                | Baujahr            | 1965      |
| Nutzungsprofil     | Einfamilienhaus            | Letzte Veränderung |           |
| Straße             | Aschauerstraße 61          | Katastralgemeinde  | Kirchberg |
| PLZ/Ort            | 6365 Kirchberg in Tirol    | KG-Nr.             | 82005     |
| Grundstücksnr.     | .1224                      | Seehöhe            | 0 m       |

## SPEZIFISCHER STANDORT-REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, STANDORT-PRIMÄRENERGIEBEDARF, STANDORT-KOHLENDIOXIDEMISSIONEN UND GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR

|             | HWB <sub>Ref, SK</sub> | PEB <sub>SK</sub> | CO <sub>2SK</sub> | f <sub>GEE</sub> |
|-------------|------------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| <b>A ++</b> |                        |                   |                   |                  |
| <b>A +</b>  |                        |                   |                   |                  |
| <b>A</b>    |                        |                   |                   |                  |
| <b>B</b>    |                        |                   |                   |                  |
| <b>C</b>    |                        |                   |                   |                  |
| <b>D</b>    |                        |                   |                   | <b>D</b>         |
| <b>E</b>    | <b>E</b>               |                   |                   |                  |
| <b>F</b>    |                        | <b>F</b>          |                   |                  |
| <b>G</b>    |                        |                   | <b>G</b>          |                  |

**HWB<sub>Ref</sub>**: Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB**: Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB**: Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste der gebäudetechnischen Systeme berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergieer

**HSB**: Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**EEB**: Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrom, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>**: Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus dem Endenergiebedarf und einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB**: Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>em</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,em</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2</sub>**: Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnende **Kohlendioxidemissionen**, einschließlich jener für Vorketten.

**Alle Werte gelten unter Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OiB-Richtlinie 6 "Energieeinsparung und Wärmeschutz" des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist 2004 - 2008 (Strom: 2009 - 2013), und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

"Gebäudeprofi Duo" Software, ETU GmbH, Version 5.0.2 vom 20.11.2017, www.etu.at

# Energieausweis für Wohngebäude

## GEBÄUDEKENNDATEN

|                    |                      |                         |           |                        |                              |
|--------------------|----------------------|-------------------------|-----------|------------------------|------------------------------|
| Brutto-Grundfläche | 157,6 m <sup>2</sup> | charakteristische Länge | 1,20 m    | mittlerer U-Wert       | 0,95 $\frac{W}{m^2 \cdot K}$ |
| Bezugs-Grundfläche | 126,1 m <sup>2</sup> | Heiztage                | 310 d     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 88,58                        |
| Brutto-Volumen     | 414,0 m <sup>3</sup> | Heizgradtage            | 3400 K·d  | Art der Lüftung        | Fensterlüftung               |
| Gebäude-Hüllfläche | 344,7 m <sup>2</sup> | Klimaregion             | Region NF | Bauweise               | schwer                       |
| Kompaktheit(A/V)   | 0,83 m <sup>-1</sup> | Norm-Außentemperatur    | -13,5 °C  | Soll-Innentemperatur   | 20,0 °C                      |

## ANFORDERUNGEN (Referenzklima)

|                               |  |                       |                            |
|-------------------------------|--|-----------------------|----------------------------|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | 64,7 kWh/m <sup>2</sup> a nicht erfüllt  | HWB <sub>Ref,RK</sub> | 182,0 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               |  | HWB <sub>RK</sub>     | 182,0 kWh/m <sup>2</sup> a |
| End-/Lieferenergiebedarf      | 139,7 kWh/m <sup>2</sup> a nicht erfüllt | E/LEB <sub>RK</sub>   | 299,6 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor |  | f <sub>GEE</sub>      | 2,26                       |
| Erneuerbarer Anteil           | nicht erfüllt                            |                       |                            |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |              |                               |                            |
|--------------------------------------|--------------|-------------------------------|----------------------------|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | 28.986 kWh/a | HWB <sub>Ref, SK</sub>        | 183,9 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf                      | 28.986 kWh/a | HWB <sub>SK</sub>             | 183,9 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Warmwasserwärmebedarf                | 2.013 kWh/a  | WWWB                          | 12,8 kWh/m <sup>2</sup> a  |
| Heizenergiebedarf                    | 45.206 kWh/a | HEB <sub>SK</sub>             | 286,9 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Energieaufwandszahl Heizen           |              | e <sub>AWZ, H</sub>           | 1,46                       |
| Haushaltsstrombedarf                 | 2.588 kWh/a  | HHSB                          | 16,4 kWh/m <sup>2</sup> a  |
| Endenergiebedarf                     | 47.794 kWh/a | EEB <sub>SK</sub>             | 303,3 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf                  | 61.671 kWh/a | PEB <sub>SK</sub>             | 391,3 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | 59.169 kWh/a | PEB <sub>n.ern., SK</sub>     | 375,5 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | 2.503 kWh/a  | PEB <sub>ern., SK</sub>       | 15,9 kWh/m <sup>2</sup> a  |
| Kohlendioxidemissionen (optional)    | 14.716 kg/a  | CO <sub>2</sub> <sub>SK</sub> | 93,4 kg/m <sup>2</sup> a   |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |              | f <sub>GEE</sub>              | 2,27                       |
| Photovoltaik-Export                  |              | PV <sub>Export, SK</sub>      |                            |

## ERSTELLT

|                   |            |              |                         |
|-------------------|------------|--------------|-------------------------|
| GWR-Zahl          |            | ErstellerIn  | DI Christina Krimbacher |
| Ausstellungsdatum | 21.02.2018 | Unterschrift |                         |
| Gültigkeitsdatum  | 20.02.2028 |              |                         |

## Energiebedarfsberechnung nach OIB-Richtlinie 6

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt                   EFH KRIMBACHER ASCHAUERSTR  
Aschauerstraße 61  
6365 Kirchberg in Tirol

Auftraggeber           Frau Barbara u Elisabeth Krimbacher  
Aschauerstraße 61  
6365 Kirchberg in Tirol

Aussteller             DI Christina Krimbacher  
energieeffiziente Projekte

Mentlgasse 10/29  
6020 Innsbruck

Telefon                : 0512/573255

Telefax                : 0512/573255

e-mail                 : info@christina-krimbacher.at

21.02.2018

(Datum)

(Unterschrift)

## 1. Allgemeine Projektdaten

|                        |  |
|------------------------|--|
| Projekt :              | EFH KRIMBACHER ASCHAUERSTR<br>Aschauerstraße 61<br>6365 Kirchberg in Tirol |
| Gebäudetyp :           | Wohngebäude  |
| Innentemperatur :      | normale Innentemperatur (20,0°C)   |
| Anzahl Vollgeschosse : | 2  |
| Anzahl Wohneinheiten : | 1  |

## 2. Berechnungsgrundlagen

### 2.1 Ermittlung der Eingabedaten

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Geometrische Eingabedaten     | Einreichplan von 1965<br>Kontrollmaße vom 03.02.2018 vor Ort |
| Bauphysikalische Eingabedaten | Recherche vor Ort, teils keine Aufbauten ersichtlich         |
| Haustechnische Eingabedaten   | Besichtigung vor Ort am 03.02.2018                           |

### 2.2 Richtlinien, Normen und weitere Hilfsmittel

|   |  |
|---|--|
| Berechnungsverfahren :  | OIB - Richtlinie 6<br>Energieeinsparung und Wärmeschutz (Ausgabe: März 2015)               |
| Folgende Normen und Verordnungen wurden im Rechenprogramm berücksichtigt: |  |
| OIB-Richtlinie 6  | Energieeinsparung und Wärmeschutz  |
| ÖNORM B 8110-5  | Wärmeschutz im Hochbau<br>Teil 5: Klimamodell und Nutzungsprofile                          |
| ÖNORM B 8110-6  | Wärmeschutz im Hochbau<br>Teil 6: Grundlagen und Nachweisverfahren – HWB und KB            |
| ÖNORM H 5055  | Energieausweis für Gebäude   |
| ÖNORM H 5056  | Gesamteffizienz von Gebäuden<br>Heiztechnik-Energiebedarf                                  |
| EN ISO 6946   | Bauteile – Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient<br>Berechnungsverfahren |

### 2.3 Verwendete Software

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Gebäudeprofi Duo<br>Version 5.0.2 | ETU GmbH<br>Traungasse 14<br>A-4600 Wels              |
| Bundesland: Tirol                 | Tel. +43 (0)7242 291114<br>www.etu.at - office@etu.at |

### 3. Empfohlene Sanierungsmaßnahmen

1. Dämmung der Außenwand auf Niedrigenergiehausniveau
2. Erhöhung des Fensteranteils südseitig und Glastausch allseitig
3. Dämmung der Dachschräge und des Spitzbodens auf Niedrigenergiehausniveau
4. Dämmung der Decke zum Keller von unten auf Niedrigenergiehausniveau

### 4 Anforderungen an wärmeübertragende Bauteile

Bei Neubau oder Renovierung eines Gebäudes oder Gebäudeteiles dürfen bei konditionierten Räumen die Wärmedurchgangskoeffizienten gemäß OIB-Richtlinie 6, Ausgabe 2015, Abschnitt 4.4 nicht überschritten werden.

| Bauteilbezeichnung  | U<br>in W/(m <sup>2</sup> K)           | U <sub>Anf</sub><br>in W/(m <sup>2</sup> K) | Anforderung   |
|---|--|---|---------------|
| <b>Wände gegen Außenluft</b>  |  |   |               |
| AW1_WEST EG   | 1,09                                   | 0,35  | nicht erfüllt |
| AW1_NORD EG   | 1,09                                   | 0,35  | nicht erfüllt |
| AW1_OST EG  | 0,93                                   | 0,35  | nicht erfüllt |
| AW1_SÜD EG  | 1,09                                   | 0,35  | nicht erfüllt |
| AW2_WEST OG_HOLZ  | 0,91                                   | 0,35  | nicht erfüllt |
| AW1_NORD OG   | 0,93                                   | 0,35  | nicht erfüllt |
| AW1_OST OG  | 1,09                                   | 0,35  | nicht erfüllt |
| AW1_SÜD OG  | 1,09                                   | 0,35  | nicht erfüllt |
| AW1_WEST OG   | 1,09                                   | 0,35  | nicht erfüllt |
| <b>Fenster, Fenstertüren, verglaste Türen jeweils in Wohngebäuden (WG) gegen Außenluft</b>              |  |   |               |
| F1  | Originalmaß: 1,42<br>Prüfnormmaß: 1,34 | 1,40  | erfüllt       |
| F2  | Originalmaß: 1,35<br>Prüfnormmaß: 1,34 | 1,40  | erfüllt       |
| F3+F4   | Originalmaß: 1,46<br>Prüfnormmaß: 1,34 | 1,40  | erfüllt       |
| F5  | Originalmaß: 1,51<br>Prüfnormmaß: 1,34 | 1,40  | erfüllt       |
| F6  | Originalmaß: 1,52<br>Prüfnormmaß: 1,34 | 1,40  | erfüllt       |
| F7  | Originalmaß: 1,46<br>Prüfnormmaß: 1,34 | 1,40  | erfüllt       |
| F8+F9   | Originalmaß: 1,43<br>Prüfnormmaß: 1,34 | 1,40  | erfüllt       |
| F10   | Originalmaß: 1,46<br>Prüfnormmaß: 1,34 | 1,40  | erfüllt       |
| F11   | Originalmaß: 1,54<br>Prüfnormmaß: 1,34 | 1,40  | erfüllt       |
| F12   | Originalmaß: 1,51<br>Prüfnormmaß: 1,34 | 1,40  | erfüllt       |
| F13   | Originalmaß: 1,51<br>Prüfnormmaß: 1,34 | 1,40  | erfüllt       |
| <b>Türen unverglast, gegen Außenluft</b>  |  |   |               |
| HT 1 - Rundbogentüre  | 1,99                                   | 1,70  | nicht erfüllt |
| <b>Decken und Dachschrägen jeweils gegen Außenluft und gegen Dachräume (durchlüftet oder ungedämmt)</b> |  |   |               |
| OGD_ OBERSTE GESCHOSSDECKE  | 0,47                                   | 0,20  | nicht erfüllt |
| DS_ DACHSCHRÄGEN  | 0,56                                   | 0,20  | nicht erfüllt |
| <b>Decken gegen unbeheizte Gebäudeteile</b>   |  |   |               |
| KD1_ KELLERDECKE  | 1,04                                   | 0,40  | nicht erfüllt |

## 5. Gebäudegeometrie

## 5.1 Gebäudegeometrie - Flächen

| Nr. | Bezeichnung               | Orientierung<br>Neigung | Berechnung   | Fläche<br>brutto<br>m <sup>2</sup> | Fläche<br>netto<br>m <sup>2</sup> | Flächen-<br>anteil<br>% |
|-----|---------------------------|-------------------------|--|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| 1   | AW1_WEST EG               | W 90,0°                 | 10,15 * 2,94   | 29,84                              | 24,23                             | 7,0                     |
| 2   | F1                        | W 90,0°                 | 1,38 * 1,22  | -                                  | 1,68                              | 0,5                     |
| 3   | F2                        | W 90,0°                 | 1,55*1,15 (Rechteck)   | -                                  | 1,78                              | 0,5                     |
| 4   | HT 1 - Rundbogentüre      | W 90,0°                 | 1,07*2 (Rundbogentüre STich 2,15)  | -                                  | 2,14                              | 0,6                     |
| 5   | AW1_NORD EG               | N 90,0°                 | 8,25 * 2,94  | 24,25                              | 21,45                             | 6,2                     |
| 6   | F3+F4                     | N 90,0°                 | 2 * (1,15*1,22) (Rechteck)   | -                                  | 2,81                              | 0,8                     |
| 7   | AW1_OST EG                | O 90,0°                 | 10,15 * 2,94   | 29,84                              | 28,89                             | 8,4                     |
| 8   | F5                        | O 90,0°                 | 0,66*0,75 (Rechteck)   | -                                  | 0,49                              | 0,1                     |
| 9   | F6                        | O 90,0°                 | 0,66*0,75 (Rechteck)   | -                                  | 0,46                              | 0,1                     |
| 10  | AW1_SÜD EG                | S 90,0°                 | 8,25 * 2,94  | 24,25                              | 22,85                             | 6,6                     |
| 11  | F7                        | S 90,0°                 | 1,15 * 1,22  | -                                  | 1,40                              | 0,4                     |
| 12  | AW2_WEST OG_HOLZ          | W 90,0°                 | 19,93*1 (Rechteck)   | 19,93                              | 15,26                             | 4,4                     |
| 13  | F8+F9                     | W 90,0°                 | 2 * (1,15*2,03) (Rechteck)   | -                                  | 4,67                              | 1,4                     |
| 14  | AW1_WEST OG               | W 90,0°                 | 3,18*1 (Rechteck)  | 3,18                               | 2,70                              | 0,8                     |
| 15  | F13                       | W 90,0°                 | 0,66*0,75 (Rechteck)   | -                                  | 0,48                              | 0,1                     |
| 16  | AW1_NORD OG               | N 90,0°                 | 8,25 * 2,13  | 17,57                              | 17,57                             | 5,1                     |
| 17  | AW1_OST OG                | O 90,0°                 | 23,12*1 (Lt. CAD mit Schräge)  | 23,12                              | 20,53                             | 6,0                     |
| 18  | F10                       | O 90,0°                 | 1,15 * 1,22  | -                                  | 1,40                              | 0,4                     |
| 19  | F11                       | O 90,0°                 | 0,66*0,75 (Rechteck)   | -                                  | 0,71                              | 0,2                     |
| 20  | F12                       | O 90,0°                 | 0,66*0,75 (Rechteck)   | -                                  | 0,47                              | 0,1                     |
| 21  | AW1_SÜD OG                | S 90,0°                 | 5,59*1,52 (TEIL1) +<br>2,65*2,01 (TEIL 2)                                | 13,82                              | 13,82                             | 4,0                     |
| 22  | KD1_KELLERDECKE           | 0,0°                    | 10,15*8,24 (Kellerdecke) +<br>-1 * (1,82*2,67) (abz. Rücksprung Eingang) | 78,78                              | 78,78                             | 22,9                    |
| 23  | OGD_OBERSTE GESCHOSSDECKE | 0,0°                    | 5,47*8,24 (OGD)  | 45,07                              | 45,07                             | 13,1                    |
| 24  | DS_DACHSCHRÄGEN           | S 0,0°                  | 5,59*1,87 (SÜD1) +<br>1,7*8,24 (SÜD2) +<br>1,28*8,24 (NORD)              | 35,01                              | 35,01                             | 10,2                    |

## 5.2 Gebäudegeometrie - Brutto-Grundfläche

| Nr. | Bezeichnung    | Berechnung       | Fläche<br>brutto<br>m <sup>2</sup> | Flächen-<br>anteil<br>% |
|-----|----------------|------------------|------------------------------------|-------------------------|
| 1   | EG             | 8,24*10,15       | 83,64                              | 53,1                    |
| 2   | ABZ RÜCKSPRUNG | -1 * (1,82*2,67) | -4,86                              | -3,1                    |
| 3   | OG             | 8,24*10,15       | 83,64                              | 53,1                    |
| 4   | ABZ RÜCKSPRUNG | -1 * (1,82*2,65) | -4,82                              | -3,1                    |

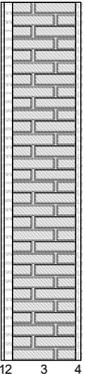
## 5.3 Gebäudegeometrie - Volumen

| Nr. | Bezeichnung    | Berechnung            | Volumen        | Volumen- |
|-----|----------------|-----------------------|----------------|----------|
|     |                |                       | brutto         | anteil   |
|     |                |                       | m <sup>3</sup> | %        |
| 1   | EG             | 8,24*10,15*2,94       | 245,89         | 59,4     |
| 2   | ABZ RÜCKSPRUNG | -1 * (1,82*2,66*2,94) | -14,23         | -3,4     |
| 3   | OG-1           | 8,24*1,25*2,29        | 23,59          | 5,7      |
| 4   | OG-2           | 8,24*5,47*2,46        | 110,88         | 26,8     |
| 5   | OG-3           | 8,24*1,63*2,24        | 30,09          | 7,3      |
| 6   | OG-4           | 5,59*1,8*1,77         | 17,81          | 4,3      |

## 5.4 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

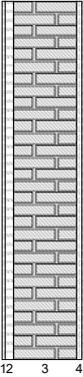
|   |                             |
|---|-----------------------------|
| Gebäudehüllfläche :                         | <b>344,68 m<sup>2</sup></b> |
| Gebäudevolumen :                            | <b>414,02 m<sup>3</sup></b> |
| Beheiztes Luftvolumen :                     | <b>327,79 m<sup>3</sup></b> |
| Bruttogrundfläche (BGF) :                   | <b>157,59 m<sup>2</sup></b> |
| Kompaktheit :                               | <b>0,83 1/m</b>             |
| Fensterfläche :                             | <b>16,36 m<sup>2</sup></b>  |
| Charakteristische Länge (l <sub>c</sub> ) : | <b>1,20 m</b>               |
| Bauweise :                                  | <b>schwere Bauweise</b>     |

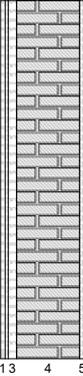
## 6. U - Wert - Ermittlung

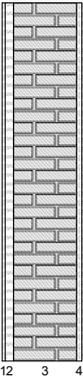
| Bauteil:  |       | AW1_WEST EG   |                                   |                                  |  | Fläche / Ausrichtung :                           |        | 24,23 m <sup>2</sup> | W                        |
|---|-------|---|-----------------------------------|----------------------------------|--|--|--------|----------------------|--------------------------|
|  | Nr.   | Baustoff  |                                   |                                  |  | Dicke  | Lambda | Dichte               | Wärmedurchlasswiderstand |
|   |       |   |                                   |                                  |  | cm   | W/(mK) | kg/m <sup>3</sup>    | m <sup>2</sup> K/W       |
|   | 1     | Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m <sup>3</sup> )<br>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142714786) |                                   |                                  |  | 1,50   | 0,780  | 1600,0               | 0,02                     |
|   | 2     | KI Heraklith-BM-W<br>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142708540)  |                                   |                                  |  | 4,00   | 0,100  | 450,0                | 0,40                     |
|   | 3     | Betonhohlsteine (1200 kg/m <sup>3</sup> )<br>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142714717)                |                                   |                                  |  | 30,00  | 1,000  | 1200,0               | 0,30                     |
|   | 4     | Zementputz<br>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142684368)   |                                   |                                  |  | 2,50   | 1,000  | 2000,0               | 0,03                     |
| <b>R = 0,74</b>   |       |   |                                   |                                  |  |  |        |                      |                          |
| Bauteilfläche   |       | spezif. Bauteilmasse  | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherefähigkeit |  |  |        |                      |                          |
| 24,23 m <sup>2</sup>  | 7,0 % | 452,0 kg/m <sup>2</sup>   | 26,51 W/K                         | 9,0 %                            | C <sub>w,B</sub> = 956 kJ/K<br>m <sub>w,B</sub> = 913 kg | R <sub>si</sub> = 0,13<br>R <sub>se</sub> = 0,04 |        |                      |                          |
| <b>U - Wert</b><br><b>1,09 W/m<sup>2</sup>K</b>                                     |       |   |                                   |                                  |  |  |        |                      |                          |

| Bauteil:  |                     | HT 1 - Rundbogentüre  |                        |                                   |                                  | Fläche / Ausrichtung :                                   |  | 2,14 m <sup>2</sup> | W                        |
|---|---------------------|---|------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--|--|---------------------|--------------------------|
|  | Nr.                 | Baustoff  |                        |                                   |                                  | Dicke  | Lambda   | Dichte              | Wärmedurchlasswiderstand |
|   |                     |   |                        |                                   |                                  | cm   | W/(mK)   | kg/m <sup>3</sup>   | m <sup>2</sup> K/W       |
|   | 1                   | Konstruktionsholz nach EN 12524<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) |                        |                                   |                                  | 6,00   | 0,180  | 700,0               | 0,33                     |
|   | <b>R = 0,33</b>     |   |                        |                                   |                                  |  |  |                     |                          |
|   | Bauteilfläche       |   | spezif. Bauteilmasse   | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherefähigkeit |  |  |                     |                          |
|   | 2,14 m <sup>2</sup> | 0,6 %   | 42,0 kg/m <sup>2</sup> | 4,25 W/K                          | 1,4 %                            | C <sub>w,B</sub> = 144 kJ/K<br>m <sub>w,B</sub> = 137 kg | R <sub>si</sub> = 0,13<br>R <sub>se</sub> = 0,04 |                     |                          |
| <b>U - Wert</b><br><b>1,99 W/m<sup>2</sup>K</b>                                     |                     |   |                        |                                   |                                  |  |  |                     |                          |

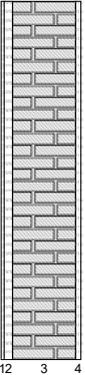
6. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

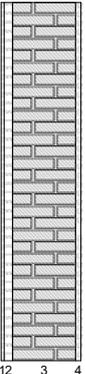
| Bauteil:  |       | AW1_NORD EG  |                                   |                                 |  | Fläche / Ausrichtung : |        | 21,45 m <sup>2</sup> N |                                       |
|---|-------|--|-----------------------------------|---------------------------------|--|------------------------|--------|------------------------|---------------------------------------|
|  | Nr.   | Baustoff   |                                   |                                 |  | Dicke                  | Lambda | Dichte                 | Wärmedurchlasswiderstand              |
|   |       |  |                                   |                                 |  | cm                     | W/(mK) | kg/m <sup>3</sup>      | m <sup>2</sup> K/W                    |
|   | 1     | Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m <sup>3</sup> )<br><small>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142714786)</small> |                                   |                                 |  | 1,50                   | 0,780  | 1600,0                 | 0,02                                  |
|   | 2     | KI Herakliith-BM-W<br><small>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142708540)</small>                                       |                                   |                                 |  | 4,00                   | 0,100  | 450,0                  | 0,40                                  |
|   | 3     | Betonhohlsteine (1200 kg/m <sup>3</sup> )<br><small>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142714717)</small>                |                                   |                                 |  | 30,00                  | 1,000  | 1200,0                 | 0,30                                  |
|   | 4     | Zementputz<br><small>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142684368)</small>   |                                   |                                 |  | 2,50                   | 1,000  | 2000,0                 | 0,03                                  |
|   |       |  |                                   |                                 |  |                        |        |                        | <b>R = 0,74</b>                       |
| Bauteilfläche   |       | spezif. Bauteilmasse   | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit |  |                        |        |                        | R <sub>si</sub> = 0,13                |
| 21,45 m <sup>2</sup>  | 6,2 % | 452,0 kg/m <sup>2</sup>  | 23,46 W/K                         | 7,9 %                           | C <sub>w,B</sub> = 846 kJ/K<br>m <sub>w,B</sub> = 808 kg |                        |        |                        | R <sub>se</sub> = 0,04                |
|   |       |  |                                   |                                 |  |                        |        |                        | <b>U - Wert 1,09 W/m<sup>2</sup>K</b> |

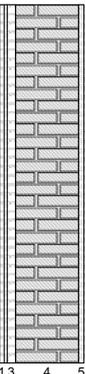
| Bauteil:   |  | AW1_OST EG   |                                   |                                 |  | Fläche / Ausrichtung : |        | 28,89 m <sup>2</sup> O |                                       |
|--|--|--|-----------------------------------|---------------------------------|--|------------------------|--------|------------------------|---------------------------------------|
|  | Nr.  | Baustoff   |                                   |                                 |  | Dicke                  | Lambda | Dichte                 | Wärmedurchlasswiderstand              |
|  |  |  |                                   |                                 |  | cm                     | W/(mK) | kg/m <sup>3</sup>      | m <sup>2</sup> K/W                    |
|  | 1  | Nutzholz (475 kg/m <sup>3</sup> - zB Fichte/Tanne) - gehobelt, techn. getrocknet<br><small>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142715107)</small> |                                   |                                 |  | 2,00                   | 0,120  | 475,0                  | 0,17                                  |
|  | 2  | Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m <sup>3</sup> )<br><small>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142714786)</small>                         |                                   |                                 |  | 1,50                   | 0,780  | 1600,0                 | 0,02                                  |
|  | 3  | KI Herakliith-BM-W<br><small>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142708540)</small>   |                                   |                                 |  | 4,00                   | 0,100  | 450,0                  | 0,40                                  |
|  | 4  | Betonhohlsteine (1200 kg/m <sup>3</sup> )<br><small>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142714717)</small>  |                                   |                                 |  | 30,00                  | 1,000  | 1200,0                 | 0,30                                  |
| 5  | Zementputz<br><small>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142684368)</small> |  |                                   |                                 | 2,50   | 1,000                  | 2000,0 | 0,03                   |                                       |
|  |  |  |                                   |                                 |  |                        |        |                        | <b>R = 0,91</b>                       |
| Bauteilfläche  |  | spezif. Bauteilmasse   | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit |  |                        |        |                        | R <sub>si</sub> = 0,13                |
| 28,89 m <sup>2</sup>   | 8,4 %  | 461,5 kg/m <sup>2</sup>  | 26,72 W/K                         | 9,0 %                           | C <sub>w,B</sub> = 970 kJ/K<br>m <sub>w,B</sub> = 927 kg |                        |        |                        | R <sub>se</sub> = 0,04                |
|  |  |  |                                   |                                 |  |                        |        |                        | <b>U - Wert 0,93 W/m<sup>2</sup>K</b> |

| Bauteil:  |       | AW1_SÜD EG   |                                   |                                 |  | Fläche / Ausrichtung : |        | 22,85 m <sup>2</sup> S |                                       |
|---|-------|--|-----------------------------------|---------------------------------|--|------------------------|--------|------------------------|---------------------------------------|
|  | Nr.   | Baustoff   |                                   |                                 |  | Dicke                  | Lambda | Dichte                 | Wärmedurchlasswiderstand              |
|   |       |  |                                   |                                 |  | cm                     | W/(mK) | kg/m <sup>3</sup>      | m <sup>2</sup> K/W                    |
|   | 1     | Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m <sup>3</sup> )<br><small>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142714786)</small> |                                   |                                 |  | 1,50                   | 0,780  | 1600,0                 | 0,02                                  |
|   | 2     | KI Herakliith-BM-W<br><small>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142708540)</small>                                       |                                   |                                 |  | 4,00                   | 0,100  | 450,0                  | 0,40                                  |
|   | 3     | Betonhohlsteine (1200 kg/m <sup>3</sup> )<br><small>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142714717)</small>                |                                   |                                 |  | 30,00                  | 1,000  | 1200,0                 | 0,30                                  |
|   | 4     | Zementputz<br><small>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142684368)</small>   |                                   |                                 |  | 2,50                   | 1,000  | 2000,0                 | 0,03                                  |
|   |       |  |                                   |                                 |  |                        |        |                        | <b>R = 0,74</b>                       |
| Bauteilfläche   |       | spezif. Bauteilmasse   | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit |  |                        |        |                        | R <sub>si</sub> = 0,13                |
| 22,85 m <sup>2</sup>  | 6,6 % | 452,0 kg/m <sup>2</sup>  | 25,00 W/K                         | 8,4 %                           | C <sub>w,B</sub> = 901 kJ/K<br>m <sub>w,B</sub> = 861 kg |                        |        |                        | R <sub>se</sub> = 0,04                |
|   |       |  |                                   |                                 |  |                        |        |                        | <b>U - Wert 1,09 W/m<sup>2</sup>K</b> |

## 6. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

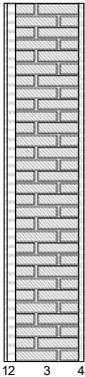
| Bauteil:  |   | AW2_WEST OG_HOLZ  |                                   |                                 |                   | Fläche / Ausrichtung :                |  | 15,26 m <sup>2</sup> W |  |
|---|---|---|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------|---------------------------------------|--|------------------------|--|
|  | Nr.   | Baustoff  | Dicke                             | Lambda                          | Dichte            | Wärmedurchlasswiderstand              |  |                        |  |
|   |   |   | cm                                | W/(mK)                          | kg/m <sup>3</sup> | m <sup>2</sup> K/W                    |  |                        |  |
|   | 1   | Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m <sup>3</sup> )<br>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142714786) | 1,50                              | 0,780                           | 1600,0            | 0,02                                  |  |                        |  |
|   | 2   | KI Herakliith-BM-W<br>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142708540)                                       | 4,00                              | 0,100                           | 450,0             | 0,40                                  |  |                        |  |
|   | 3   | Betonhohlsteine (1200 kg/m <sup>3</sup> )<br>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142714717)                | 30,00                             | 1,000                           | 1200,0            | 0,30                                  |  |                        |  |
| 4   | Nutzholz (475 kg/m <sup>3</sup> - zB Fichte/Tanne) - gehobelt, techn. getrocknet<br>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142715107) | 2,50  | 0,120                             | 475,0                           | 0,21              |                                       |  |                        |  |
|   |   |   |                                   |                                 |                   | <b>R = 0,93</b>                       |  |                        |  |
| Bauteilfläche   |   | spezif. Bauteilmasse  | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit |                   | R <sub>si</sub> = 0,13                |  |                        |  |
| 15,26 m <sup>2</sup>  |   | 4,4 %   | 413,9 kg/m <sup>2</sup>           | 13,90 W/K                       | 4,7 %             | C <sub>w,B</sub> = 576 kJ/K           |  | R <sub>se</sub> = 0,04 |  |
|   |   |   |                                   | m <sub>w,B</sub> = 551 kg       |                   | <b>U - Wert 0,91 W/m<sup>2</sup>K</b> |  |                        |  |

| Bauteil:   |   | AW1_WEST OG   |                                   |                                 |                   | Fläche / Ausrichtung :                |  | 2,70 m <sup>2</sup> W  |  |
|--|---|---|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------|---------------------------------------|--|------------------------|--|
|  | Nr.   | Baustoff  | Dicke                             | Lambda                          | Dichte            | Wärmedurchlasswiderstand              |  |                        |  |
|  |   |   | cm                                | W/(mK)                          | kg/m <sup>3</sup> | m <sup>2</sup> K/W                    |  |                        |  |
|  | 1   | Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m <sup>3</sup> )<br>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142714786) | 1,50                              | 0,780                           | 1600,0            | 0,02                                  |  |                        |  |
|  | 2   | KI Herakliith-BM-W<br>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142708540)                                       | 4,00                              | 0,100                           | 450,0             | 0,40                                  |  |                        |  |
|  | 3   | Betonhohlsteine (1200 kg/m <sup>3</sup> )<br>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142714717)                | 30,00                             | 1,000                           | 1200,0            | 0,30                                  |  |                        |  |
| 4  | Zementputz<br>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142684368) | 2,50  | 1,000                             | 2000,0                          | 0,03              |                                       |  |                        |  |
|  |   |   |                                   |                                 |                   | <b>R = 0,74</b>                       |  |                        |  |
| Bauteilfläche  |   | spezif. Bauteilmasse  | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit |                   | R <sub>si</sub> = 0,13                |  |                        |  |
| 2,70 m <sup>2</sup>  |   | 0,8 %   | 452,0 kg/m <sup>2</sup>           | 2,96 W/K                        | 1,0 %             | C <sub>w,B</sub> = 107 kJ/K           |  | R <sub>se</sub> = 0,04 |  |
|  |   |   |                                   | m <sub>w,B</sub> = 102 kg       |                   | <b>U - Wert 1,09 W/m<sup>2</sup>K</b> |  |                        |  |

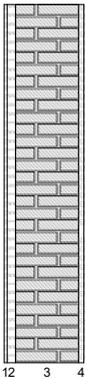
| Bauteil:  |  | AW1_NORD OG   |                                   |                                 |                   | Fläche / Ausrichtung :                |  | 17,57 m <sup>2</sup> N |  |
|---|--|---|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------|---------------------------------------|--|------------------------|--|
|  | Nr.  | Baustoff  | Dicke                             | Lambda                          | Dichte            | Wärmedurchlasswiderstand              |  |                        |  |
|   |  |   | cm                                | W/(mK)                          | kg/m <sup>3</sup> | m <sup>2</sup> K/W                    |  |                        |  |
|   | 1  | Nutzholz (475 kg/m <sup>3</sup> - zB Fichte/Tanne) - gehobelt, techn. getrocknet<br>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142715107) | 2,00                              | 0,120                           | 475,0             | 0,17                                  |  |                        |  |
|   | 2  | Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m <sup>3</sup> )<br>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142714786)                         | 1,50                              | 0,780                           | 1600,0            | 0,02                                  |  |                        |  |
|   | 3  | KI Herakliith-BM-W<br>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142708540)   | 4,00                              | 0,100                           | 450,0             | 0,40                                  |  |                        |  |
| 4   | Betonhohlsteine (1200 kg/m <sup>3</sup> )<br>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142714717) | 30,00   | 1,000                             | 1200,0                          | 0,30              |                                       |  |                        |  |
| 5   | Zementputz<br>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142684368)                                | 2,50  | 1,000                             | 2000,0                          | 0,03              |                                       |  |                        |  |
|   |  |   |                                   |                                 |                   | <b>R = 0,91</b>                       |  |                        |  |
| Bauteilfläche   |  | spezif. Bauteilmasse  | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit |                   | R <sub>si</sub> = 0,13                |  |                        |  |
| 17,57 m <sup>2</sup>  |  | 5,1 %   | 461,5 kg/m <sup>2</sup>           | 16,26 W/K                       | 5,5 %             | C <sub>w,B</sub> = 590 kJ/K           |  | R <sub>se</sub> = 0,04 |  |
|   |  |   |                                   | m <sub>w,B</sub> = 564 kg       |                   | <b>U - Wert 0,93 W/m<sup>2</sup>K</b> |  |                        |  |

6. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

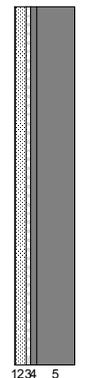
| Bauteil:             |  | AW1_OST OG              |                                   |                                 |  | Fläche / Ausrichtung :       |                 | 20,53 m <sup>2</sup> O |  |
|----------------------|--|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--|------------------------------|-----------------|------------------------|--|
| Nr.                  | Baustoff   | Dicke                   | Lambda                            | Dichte                          | Wärmedurchlasswiderstand                                 |                              |                 |                        |  |
|                      |  | cm                      | W/(mK)                            | kg/m <sup>3</sup>               | m <sup>2</sup> K/W                                       |                              |                 |                        |  |
| 1                    | Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m <sup>3</sup> )<br><small>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142714786)</small> | 1,50                    | 0,780                             | 1600,0                          | 0,02   |                              |                 |                        |  |
| 2                    | KI Heraklith-BM-W<br><small>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142708540)</small>  | 4,00                    | 0,100                             | 450,0                           | 0,40   |                              |                 |                        |  |
| 3                    | Betonhohlsteine (1200 kg/m <sup>3</sup> )<br><small>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142714717)</small>                | 30,00                   | 1,000                             | 1200,0                          | 0,30   |                              |                 |                        |  |
| 4                    | Zementputz<br><small>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142684368)</small>   | 2,50                    | 1,000                             | 2000,0                          | 0,03   |                              |                 |                        |  |
|                      |  |                         |                                   |                                 | <b>R = 0,74</b>  |                              |                 |                        |  |
| Bauteilfläche        |  | spezif. Bauteilmasse    | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit |  | R <sub>si</sub> = 0,13       |                 |                        |  |
| 20,53 m <sup>2</sup> | 6,0 %  | 452,0 kg/m <sup>2</sup> | 22,46 W/K                         | 7,6 %                           | C <sub>w,B</sub> = 810 kJ/K<br>m <sub>w,B</sub> = 773 kg | R <sub>se</sub> = 0,04       | <b>U - Wert</b> |                        |  |
|                      |  |                         |                                   |                                 |  | <b>1,09 W/m<sup>2</sup>K</b> |                 |                        |  |



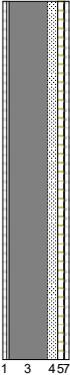
| Bauteil:             |  | AW1_SÜD OG              |                                   |                                 |  | Fläche / Ausrichtung :       |                 | 13,82 m <sup>2</sup> S |  |
|----------------------|--|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--|------------------------------|-----------------|------------------------|--|
| Nr.                  | Baustoff   | Dicke                   | Lambda                            | Dichte                          | Wärmedurchlasswiderstand                                 |                              |                 |                        |  |
|                      |  | cm                      | W/(mK)                            | kg/m <sup>3</sup>               | m <sup>2</sup> K/W                                       |                              |                 |                        |  |
| 1                    | Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m <sup>3</sup> )<br><small>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142714786)</small> | 1,50                    | 0,780                             | 1600,0                          | 0,02   |                              |                 |                        |  |
| 2                    | KI Heraklith-BM-W<br><small>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142708540)</small>  | 4,00                    | 0,100                             | 450,0                           | 0,40   |                              |                 |                        |  |
| 3                    | Betonhohlsteine (1200 kg/m <sup>3</sup> )<br><small>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142714717)</small>                | 30,00                   | 1,000                             | 1200,0                          | 0,30   |                              |                 |                        |  |
| 4                    | Zementputz<br><small>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142684368)</small>   | 2,50                    | 1,000                             | 2000,0                          | 0,03   |                              |                 |                        |  |
|                      |  |                         |                                   |                                 | <b>R = 0,74</b>  |                              |                 |                        |  |
| Bauteilfläche        |  | spezif. Bauteilmasse    | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit |  | R <sub>si</sub> = 0,13       |                 |                        |  |
| 13,82 m <sup>2</sup> | 4,0 %  | 452,0 kg/m <sup>2</sup> | 15,12 W/K                         | 5,1 %                           | C <sub>w,B</sub> = 545 kJ/K<br>m <sub>w,B</sub> = 521 kg | R <sub>se</sub> = 0,04       | <b>U - Wert</b> |                        |  |
|                      |  |                         |                                   |                                 |  | <b>1,09 W/m<sup>2</sup>K</b> |                 |                        |  |

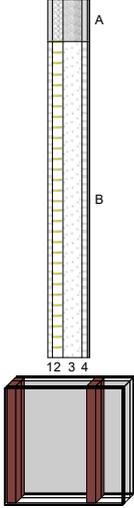


| Bauteil:             |  | KD1_KELLERDECKE         |                                   |                                 |  | Fläche :                     |                 | 78,78 m <sup>2</sup> |  |
|----------------------|--|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--|------------------------------|-----------------|----------------------|--|
| Nr.                  | Baustoff   | Dicke                   | Lambda                            | Dichte                          | Wärmedurchlasswiderstand                                   |                              |                 |                      |  |
|                      |  | cm                      | W/(mK)                            | kg/m <sup>3</sup>               | m <sup>2</sup> K/W   |                              |                 |                      |  |
| 1                    | PVC-Belag (1300 kg/m <sup>3</sup> )<br><small>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142715237)</small>                          | 0,20                    | 0,190                             | 1300,0                          | 0,01   |                              |                 |                      |  |
| 2                    | Zement- und Zementfließestrich (1800 kg/m <sup>3</sup> )<br><small>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142714882)</small>     | 5,00                    | 1,100                             | 1800,0                          | 0,05   |                              |                 |                      |  |
| 3                    | TRITTSCHALLMATTE<br><small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>  | 2,00                    | 0,045                             | 21,0                            | 0,44   |                              |                 |                      |  |
| 4                    | Schüttungen aus Sand, Kies, Splitt (1800 kg/m <sup>3</sup> )<br><small>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142715135)</small> | 3,00                    | 0,700                             | 1800,0                          | 0,04   |                              |                 |                      |  |
| 5                    | Stahlbeton 80 kg/m <sup>3</sup> Armierungsstahl (1 Vol.%)<br><small>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142717552)</small>    | 18,00                   | 2,300                             | 2300,0                          | 0,08   |                              |                 |                      |  |
|                      |  |                         |                                   |                                 | <b>R = 0,62</b>  |                              |                 |                      |  |
| Bauteilfläche        |  | spezif. Bauteilmasse    | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit |  | R <sub>si</sub> = 0,17       |                 |                      |  |
| 78,78 m <sup>2</sup> | 22,9 %   | 561,0 kg/m <sup>2</sup> | 81,93 W/K                         | 27,7 %                          | C <sub>w,B</sub> = 4284 kJ/K<br>m <sub>w,B</sub> = 4093 kg | R <sub>se</sub> = 0,17       | <b>U - Wert</b> |                      |  |
|                      |  |                         |                                   |                                 |  | <b>1,04 W/m<sup>2</sup>K</b> |                 |                      |  |



6. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

|   |   |   |                                   |                                 |  |                                       |
|---|---|---|-----------------------------------|---------------------------------|--|---------------------------------------|
| <b>Bauteil:</b> OGD_ OBERSTE GESCHOSSDECKE  |   | Fläche : 45,07 m <sup>2</sup>   |                                   |                                 |  |                                       |
|  | Nr.   | Baustoff  | Dicke                             | Lambda                          | Dichte   | Wärmedurchlasswiderstand              |
|   |   |   | cm                                | W/(mK)                          | kg/m <sup>3</sup>  | m <sup>2</sup> K/W                    |
|   | 1   | Nutzholz (475 kg/m <sup>3</sup> - zB Fichte/Tanne) - gehobelt, techn. getrocknet<br>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142715107) | 1,90                              | 0,120                           | 475,0  | 0,16                                  |
|   | 2   | Luftschicht stehend, Wärmefluss nach oben 11 < d <= 15 mm<br>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142684583)                        | 1,00                              | 0,103                           | 1,0  | 0,10                                  |
|   | 3   | Stahlbeton 80 kg/m <sup>3</sup> Armierungsstahl (1 Vol.%)<br>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142717552)                        | 18,00                             | 2,300                           | 2300,0   | 0,08                                  |
|   | 4   | Zement- und Zementfließestrich (1800 kg/m <sup>3</sup> )<br>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142714882)                         | 5,00                              | 1,100                           | 1800,0   | 0,05                                  |
|   | 5   | Glaswolle MW(GW)-PT 10 (90 kg/m <sup>3</sup> )<br>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142714924)                                   | 3,00                              | 0,040                           | 90,0   | 0,75                                  |
|   | 6   | Textil-Belag, Teppich (200 kg/m <sup>3</sup> )<br>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142715145)                                   | 0,50                              | 0,060                           | 200,0  | 0,08                                  |
| 7   | PU PLATTEN 6 CM LOSE VERTEILT<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) | 2,00  | 0,028                             | 32,0                            | 0,71   |                                       |
|   |   |   |                                   |                                 |  | <b>R = 1,93</b>                       |
| Bauteilfläche   |   | spezif. Bauteilmasse  | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit |  | R <sub>si</sub> = 0,10                |
| 45,07 m <sup>2</sup>  | 13,1 %  | 517,4 kg/m <sup>2</sup>   | 21,19 W/K                         | 7,2 %                           | C <sub>w,B</sub> = 1688 kJ/K<br>m <sub>w,B</sub> = 1613 kg | R <sub>se</sub> = 0,10                |
|   |   |   |                                   |                                 |  | <b>U - Wert 0,47 W/m<sup>2</sup>K</b> |

|  |   |   |                                   |                                 |  |                                       |
|--|---|---|-----------------------------------|---------------------------------|--|---------------------------------------|
| <b>Bauteil:</b> DS_DACHSCHRÄGEN  |   | Fläche / Ausrichtung : 35,01 m <sup>2</sup> S   |                                   |                                 |  |                                       |
|  | Nr.   | Baustoff  | Dicke                             | Lambda                          | Dichte   | Wärmedurchlasswiderstand              |
|  |   |   | cm                                | W/(mK)                          | kg/m <sup>3</sup>  | m <sup>2</sup> K/W                    |
|  | 1   | Nutzholz (475 kg/m <sup>3</sup> - zB Fichte/Tanne) - gehobelt, techn. getrocknet<br>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142715107)   | 2,00                              | 0,120                           | 475,0  | 0,17                                  |
|  | 2   | Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 8,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 60,0 cm<br>11,8%: Nutzholz (425 kg/m <sup>3</sup> ) - rau, technisch getrocknet<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)<br>88,2%: Glaswolle MW(GW)-WL (11 kg/m <sup>3</sup> )<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)               | 5,00                              | 0,110                           | 425,0  | 0,45                                  |
|  | 3   | Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 8,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 60,0 cm<br>11,8%: Nutzholz (425 kg/m <sup>3</sup> ) - rau, technisch getrocknet<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)<br>88,2%: Luftschicht stehend, Wärmefluss nach oben 86 < d <= 90 mm<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) | 9,00                              | 0,110                           | 425,0  | 0,82                                  |
|  | 4   | Nutzholz (425 kg/m <sup>3</sup> ) - rau, luftgetrocknet<br>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142715284)  | 2,50                              | 0,110                           | 425,0  | 0,23                                  |
|  | 5   | Polymerbitumen-Dichtungsbahn<br>(Katalog "baubook", Stand: 16.11.2017, Kennung: 2142684291)   | 1,00                              | 0,230                           | 1100,0   | 0,04                                  |
|  | Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze) |   |                                   |                                 |  |                                       |
|  |   |   |                                   |                                 |  | <b>R<sub>m</sub> = 1,66</b>           |
| Bauteilfläche  |   | spezif. Bauteilmasse  | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit |  | R <sub>si</sub> = 0,10                |
| 35,01 m <sup>2</sup>   | 10,2 %  | 38,7 kg/m <sup>2</sup>  | 19,50 W/K                         | 6,6 %                           | C <sub>w,B</sub> = 624 kJ/K<br>m <sub>w,B</sub> = 596 kg | R <sub>se</sub> = 0,04                |
|  |   |   |                                   |                                 |  | <b>U - Wert 0,56 W/m<sup>2</sup>K</b> |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| <b>Fenster:</b> F1  |   | Anzahl / Ausrichtung : 1 W                                    |   |
|  | Verglasung:   | Bayerwald Wärmeschutzverglasung 2-fach 1,1 W/m <sup>2</sup> K | A <sub>g</sub> = 1,00 m <sup>2</sup> U <sub>g</sub> = 1,10 W/m <sup>2</sup> K |
|   | Rahmen:   | Holz-Rahmen Fichte <= 40 Stockrahmentiefe <74                 | A <sub>f</sub> = 0,68 m <sup>2</sup> U <sub>f</sub> = 1,55 W/m <sup>2</sup> K |
|   | Randverbund:  | Edelstahl   | l <sub>g</sub> = 5,96 m Ψ <sub>g</sub> = 0,04 W/m K                           |
|   | U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 1,34 W/(m <sup>2</sup> K) |   | <b>Fläche A<sub>w</sub> = 1,68 m<sup>2</sup></b>                              |

## 6. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

|   |  |   |   |   |
|---|--|---|---|---|
| <b>Fenster:</b>   | F2   |   | Anzahl / Ausrichtung : 1 W                |   |
|  | Verglasung:  | Bayerwald Wärmeschutzverglasung 2-fach 1,1 W/m <sup>2</sup> K | $A_g = 1,19 \text{ m}^2$                  | $U_g = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$                  |
|   | Rahmen:  | Holz-Alu-Rahmen Fichte <= 40 Stockrahmentiefe <74             | $A_r = 0,59 \text{ m}^2$                  | $U_f = 1,55 \text{ W/m}^2\text{K}$                  |
|   | Randverbund:   | Edelstahl   | $l_g = 4,44 \text{ m}$                    | $\psi_g = 0,04 \text{ W/m K}$                       |
|   | U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite): 1,34 W/(m <sup>2</sup> K) |   | <b>Fläche</b><br>$A_w = 1,78 \text{ m}^2$ | <b>U-Wert</b><br>$U_w = 1,35 \text{ W/m}^2\text{K}$ |

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| <b>Fenster:</b>   | F3+F4   |   | Anzahl / Ausrichtung : 2 N                |   |
|  | Verglasung:   | Bayerwald Wärmeschutzverglasung 2-fach 1,1 W/m <sup>2</sup> K | $A_g = 0,77 \text{ m}^2$                  | $U_g = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$                  |
|   | Rahmen:   | Holz-Rahmen Fichte <= 40 Stockrahmentiefe <74                 | $A_r = 0,63 \text{ m}^2$                  | $U_f = 1,55 \text{ W/m}^2\text{K}$                  |
|   | Randverbund:  | Edelstahl   | $l_g = 5,50 \text{ m}$                    | $\psi_g = 0,04 \text{ W/m K}$                       |
|   | U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 1,34 W/(m <sup>2</sup> K) |   | <b>Fläche</b><br>$A_w = 1,40 \text{ m}^2$ | <b>U-Wert</b><br>$U_w = 1,46 \text{ W/m}^2\text{K}$ |

|   |  |   |   |   |
|---|--|---|---|---|
| <b>Fenster:</b>   | F5   |   | Anzahl / Ausrichtung : 1 O                |   |
|  | Verglasung:  | Bayerwald Wärmeschutzverglasung 2-fach 1,1 W/m <sup>2</sup> K | $A_g = 0,21 \text{ m}^2$                  | $U_g = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$                  |
|   | Rahmen:  | Holz-Rahmen Fichte <= 40 Stockrahmentiefe <74                 | $A_r = 0,28 \text{ m}^2$                  | $U_f = 1,55 \text{ W/m}^2\text{K}$                  |
|   | Randverbund:   | Edelstahl   | $l_g = 1,86 \text{ m}$                    | $\psi_g = 0,04 \text{ W/m K}$                       |
|   | U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite): 1,34 W/(m <sup>2</sup> K) |   | <b>Fläche</b><br>$A_w = 0,50 \text{ m}^2$ | <b>U-Wert</b><br>$U_w = 1,51 \text{ W/m}^2\text{K}$ |

|  |  |   |   |   |
|--|--|---|---|---|
| <b>Fenster:</b>  | F6   |   | Anzahl / Ausrichtung : 1 O                |   |
|  | Verglasung:  | Bayerwald Wärmeschutzverglasung 2-fach 1,1 W/m <sup>2</sup> K | $A_g = 0,19 \text{ m}^2$                  | $U_g = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$                  |
|  | Rahmen:  | Holz-Rahmen Fichte <= 40 Stockrahmentiefe <74                 | $A_r = 0,27 \text{ m}^2$                  | $U_f = 1,55 \text{ W/m}^2\text{K}$                  |
|  | Randverbund:   | Edelstahl   | $l_g = 1,76 \text{ m}$                    | $\psi_g = 0,04 \text{ W/m K}$                       |
|  | U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite): 1,34 W/(m <sup>2</sup> K) |   | <b>Fläche</b><br>$A_w = 0,46 \text{ m}^2$ | <b>U-Wert</b><br>$U_w = 1,52 \text{ W/m}^2\text{K}$ |

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| <b>Fenster:</b>   | F7  |   | Anzahl / Ausrichtung : 1 S                |   |
|  | Verglasung:   | Bayerwald Wärmeschutzverglasung 2-fach 1,1 W/m <sup>2</sup> K | $A_g = 0,77 \text{ m}^2$                  | $U_g = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$                  |
|   | Rahmen:   | Holz-Rahmen Fichte <= 40 Stockrahmentiefe <74                 | $A_r = 0,63 \text{ m}^2$                  | $U_f = 1,55 \text{ W/m}^2\text{K}$                  |
|   | Randverbund:  | Edelstahl   | $l_g = 5,50 \text{ m}$                    | $\psi_g = 0,04 \text{ W/m K}$                       |
|   | U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 1,34 W/(m <sup>2</sup> K) |   | <b>Fläche</b><br>$A_w = 1,40 \text{ m}^2$ | <b>U-Wert</b><br>$U_w = 1,46 \text{ W/m}^2\text{K}$ |

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| <b>Fenster:</b>   | F8+F9   |   | Anzahl / Ausrichtung : 2 W                |   |
|  | Verglasung:   | Bayerwald Wärmeschutzverglasung 2-fach 1,1 W/m <sup>2</sup> K | $A_g = 1,41 \text{ m}^2$                  | $U_g = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$                  |
|   | Rahmen:   | Holz-Rahmen Fichte <= 40 Stockrahmentiefe <74                 | $A_r = 0,92 \text{ m}^2$                  | $U_f = 1,55 \text{ W/m}^2\text{K}$                  |
|   | Randverbund:  | Edelstahl   | $l_g = 8,74 \text{ m}$                    | $\psi_g = 0,04 \text{ W/m K}$                       |
|   | U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 1,34 W/(m <sup>2</sup> K) |   | <b>Fläche</b><br>$A_w = 2,33 \text{ m}^2$ | <b>U-Wert</b><br>$U_w = 1,43 \text{ W/m}^2\text{K}$ |

|   |  |   |   |   |
|---|--|---|---|---|
| <b>Fenster:</b>   | F13  |   | Anzahl / Ausrichtung : 1 W                |   |
|  | Verglasung:  | Bayerwald Wärmeschutzverglasung 2-fach 1,1 W/m <sup>2</sup> K | $A_g = 0,20 \text{ m}^2$                  | $U_g = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$                  |
|   | Rahmen:  | Holz-Rahmen Fichte <= 40 Stockrahmentiefe <74                 | $A_r = 0,27 \text{ m}^2$                  | $U_f = 1,55 \text{ W/m}^2\text{K}$                  |
|   | Randverbund:   | Edelstahl   | $l_g = 1,80 \text{ m}$                    | $\psi_g = 0,04 \text{ W/m K}$                       |
|   | U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite): 1,34 W/(m <sup>2</sup> K) |   | <b>Fläche</b><br>$A_w = 0,48 \text{ m}^2$ | <b>U-Wert</b><br>$U_w = 1,51 \text{ W/m}^2\text{K}$ |

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| <b>Fenster:</b>   | F10   |   | Anzahl / Ausrichtung : 1 O                |   |
|  | Verglasung:   | Bayerwald Wärmeschutzverglasung 2-fach 1,1 W/m <sup>2</sup> K | $A_g = 0,77 \text{ m}^2$                  | $U_g = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$                  |
|   | Rahmen:   | Holz-Rahmen Fichte <= 40 Stockrahmentiefe <74                 | $A_r = 0,63 \text{ m}^2$                  | $U_f = 1,55 \text{ W/m}^2\text{K}$                  |
|   | Randverbund:  | Edelstahl   | $l_g = 5,50 \text{ m}$                    | $\psi_g = 0,04 \text{ W/m K}$                       |
|   | U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 1,34 W/(m <sup>2</sup> K) |   | <b>Fläche</b><br>$A_w = 1,40 \text{ m}^2$ | <b>U-Wert</b><br>$U_w = 1,46 \text{ W/m}^2\text{K}$ |

## 6. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

|   |   |   |                          |   |   |   |
|---|---|---|--------------------------|---|---|---|
| <b>Fenster:</b>   | F11   |   | Anzahl / Ausrichtung :   |   | 1   | O |
|  | Verglasung:   | Bayerwald Wärmeschutzverglasung 2-fach 1,1 W/m²K  | $A_g = 0,30 \text{ m}^2$ | $U_g = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$        |   |   |
|   | Rahmen:   | Holz-Alu-Rahmen Fichte <= 40 Stockrahmentiefe <74 | $A_r = 0,41 \text{ m}^2$ | $U_r = 1,55 \text{ W/m}^2\text{K}$        |   |   |
|   | Randverbund:  | Edelstahl   | $l_g = 3,18 \text{ m}$   | $\Psi_g = 0,04 \text{ W/m K}$             |   |   |
|   | U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 1,34 W/(m² K) |   |                          | <b>Fläche</b><br>$A_w = 0,71 \text{ m}^2$ | <b>U-Wert</b><br>$U_w = 1,54 \text{ W/m}^2\text{K}$ |   |

|   |  |  |                          |   |   |   |
|---|--|--|--------------------------|---|---|---|
| <b>Fenster:</b>   | F12  |  | Anzahl / Ausrichtung :   |   | 1   | O |
|  | Verglasung:  | Bayerwald Wärmeschutzverglasung 2-fach 1,1 W/m²K | $A_g = 0,20 \text{ m}^2$ | $U_g = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$        |   |   |
|   | Rahmen:  | Holz-Rahmen Fichte <= 40 Stockrahmentiefe <74    | $A_r = 0,27 \text{ m}^2$ | $U_r = 1,55 \text{ W/m}^2\text{K}$        |   |   |
|   | Randverbund:   | Edelstahl  | $l_g = 1,80 \text{ m}$   | $\Psi_g = 0,04 \text{ W/m K}$             |   |   |
|   | U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite): 1,34 W/(m² K) |  |                          | <b>Fläche</b><br>$A_w = 0,47 \text{ m}^2$ | <b>U-Wert</b><br>$U_w = 1,51 \text{ W/m}^2\text{K}$ |   |

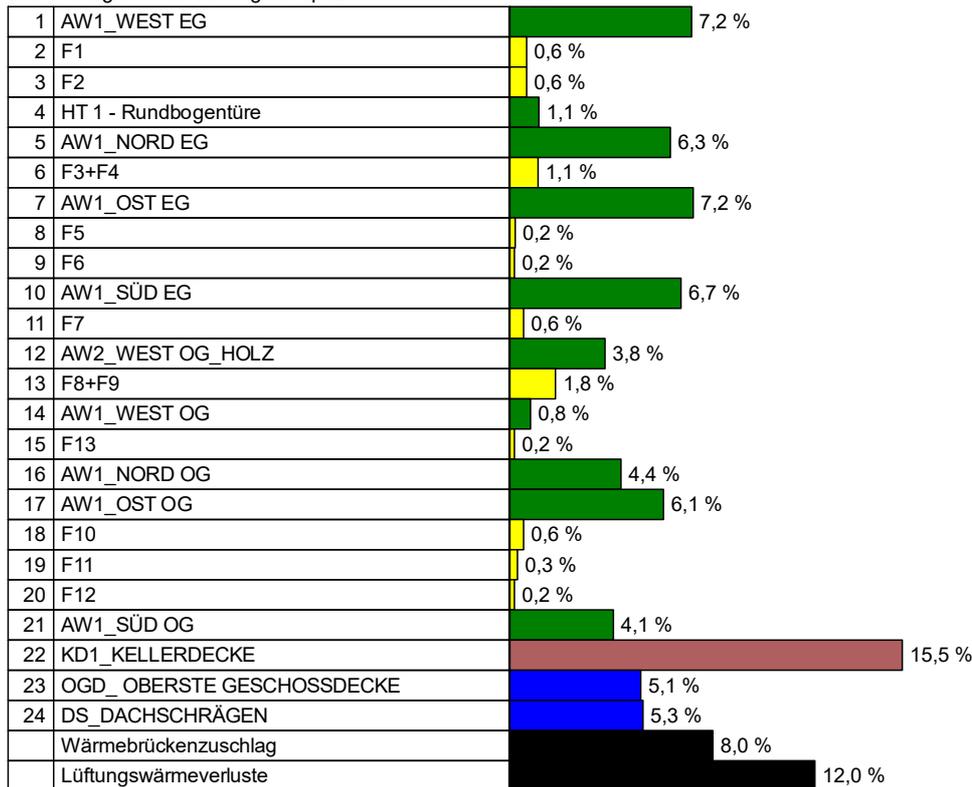
## 7. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

## 7.1 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            | AW1_WEST EG               | W 90,0°                 | 24,23          | 1,094                           | 1,00                  | 26,51                  | 7,2  |
| 2            | F1                        | W 90,0°                 | 1,68           | 1,424                           | 1,00                  | 2,40                   | 0,6  |
| 3            | F2                        | W 90,0°                 | 1,78           | 1,349                           | 1,00                  | 2,40                   | 0,6  |
| 4            | HT 1 - Rundbogentüre      | W 90,0°                 | 2,14           | 1,987                           | 1,00                  | 4,25                   | 1,1  |
| 5            | AW1_NORD EG               | N 90,0°                 | 21,45          | 1,094                           | 1,00                  | 23,46                  | 6,3  |
| 6            | F3+F4                     | N 90,0°                 | 2,81           | 1,458                           | 1,00                  | 4,09                   | 1,1  |
| 7            | AW1_OST EG                | O 90,0°                 | 28,89          | 0,925                           | 1,00                  | 26,72                  | 7,2  |
| 8            | F5                        | O 90,0°                 | 0,49           | 1,506                           | 1,00                  | 0,75                   | 0,2  |
| 9            | F6                        | O 90,0°                 | 0,46           | 1,515                           | 1,00                  | 0,70                   | 0,2  |
| 10           | AW1_SÜD EG                | S 90,0°                 | 22,85          | 1,094                           | 1,00                  | 25,00                  | 6,7  |
| 11           | F7                        | S 90,0°                 | 1,40           | 1,458                           | 1,00                  | 2,05                   | 0,6  |
| 12           | AW2_WEST OG_HOLZ          | W 90,0°                 | 15,26          | 0,911                           | 1,00                  | 13,90                  | 3,8  |
| 13           | F8+F9                     | W 90,0°                 | 4,67           | 1,427                           | 1,00                  | 6,66                   | 1,8  |
| 14           | AW1_WEST OG               | W 90,0°                 | 2,70           | 1,094                           | 1,00                  | 2,96                   | 0,8  |
| 15           | F13                       | W 90,0°                 | 0,48           | 1,511                           | 1,00                  | 0,72                   | 0,2  |
| 16           | AW1_NORD OG               | N 90,0°                 | 17,57          | 0,925                           | 1,00                  | 16,26                  | 4,4  |
| 17           | AW1_OST OG                | O 90,0°                 | 20,53          | 1,094                           | 1,00                  | 22,46                  | 6,1  |
| 18           | F10                       | O 90,0°                 | 1,40           | 1,458                           | 1,00                  | 2,05                   | 0,6  |
| 19           | F11                       | O 90,0°                 | 0,71           | 1,538                           | 1,00                  | 1,10                   | 0,3  |
| 20           | F12                       | O 90,0°                 | 0,47           | 1,512                           | 1,00                  | 0,72                   | 0,2  |
| 21           | AW1_SÜD OG                | S 90,0°                 | 13,82          | 1,094                           | 1,00                  | 15,12                  | 4,1  |
| 22           | KD1_KELLERDECKE           | 0,0°                    | 78,78          | 1,040                           | 0,70                  | 57,35                  | 15,5 |
| 23           | OGD_OBERSTE GESCHOSSDECKE | 0,0°                    | 45,07          | 0,470                           | 0,90                  | 19,07                  | 5,1  |
| 24           | DS_DACHSCHRÄGEN           | S 0,0°                  | 35,01          | 0,557                           | 1,00                  | 19,50                  | 5,3  |
| $\Sigma A =$ |                           |                         | <b>344,68</b>  | $\Sigma(F_x * U * A) =$         |                       | <b>296,18</b>          |      |

|   |  |       |
|---|--|-------|
| <b>Leitwertzuschlag Wärmebrücken L<sub>ψ</sub> + L<sub>χ</sub></b> (nach ÖNORM B 8110-6, Abschnitt 5.3.2) | L <sub>ψ</sub> + L <sub>χ</sub> = <b>29,62 W/K</b> | 8,0 % |
|---|--|-------|

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



## 7.2 Lüftungsverluste

|                              |                                |                  |               |
|------------------------------|--------------------------------|------------------|---------------|
| <b>Lüftungswärmeverluste</b> | <b>n = 0,40 h<sup>-1</sup></b> | <b>44,58 W/K</b> | <b>12,0 %</b> |
|------------------------------|--------------------------------|------------------|---------------|

## 7.3 Daten transparenter Bauteile

| Nr. | Bezeichnung | Orientierung<br>Neigung | Fläche<br>brutto<br>m <sup>2</sup> | Faktor<br>Rahmen-<br>anteil | Faktor<br>Ver-<br>schattung<br>F <sub>s</sub> | Faktor<br>Sonnen-<br>schutz<br>z | Faktor<br>Nichtsen-<br>rechter<br>Strahlung-<br>einfall<br>/ Verschm. | Gesamt-<br>energie-<br>durchlass-<br>grad<br>g | effektive<br>Kollektor-<br>fläche<br>m <sup>2</sup> |
|-----|-------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------|---|----------------------------------|---|--|---|
| 1   | F1          | W 90,0°                 | 1,68                               | 0,59                        | 0,85  | ---                              | 0,9; 0,98   | 0,62   | 0,46  |
| 2   | F2          | W 90,0°                 | 1,78                               | 0,67                        | 0,85  | ---                              | 0,9; 0,98   | 0,62   | 0,55  |
| 3   | F3+F4       | N 90,0°                 | 2,81                               | 0,55                        | 0,85  | ---                              | 0,9; 0,98   | 0,62   | 0,72  |
| 4   | F5          | O 90,0°                 | 0,49                               | 0,43                        | 0,85  | ---                              | 0,9; 0,98   | 0,62   | 0,10  |
| 5   | F6          | O 90,0°                 | 0,46                               | 0,42                        | 0,85  | ---                              | 0,9; 0,98   | 0,62   | 0,09  |
| 6   | F7          | S 90,0°                 | 1,40                               | 0,55                        | 0,85  | ---                              | 0,9; 0,98   | 0,62   | 0,36  |
| 7   | F8+F9       | W 90,0°                 | 4,67                               | 0,61                        | 0,85  | ---                              | 0,9; 0,98   | 0,62   | 1,31  |
| 8   | F13         | W 90,0°                 | 0,48                               | 0,42                        | 0,85  | ---                              | 0,9; 0,98   | 0,62   | 0,09  |
| 9   | F10         | O 90,0°                 | 1,40                               | 0,55                        | 0,85  | ---                              | 0,9; 0,98   | 0,62   | 0,36  |
| 10  | F11         | O 90,0°                 | 0,71                               | 0,42                        | 0,85  | ---                              | 0,9; 0,98   | 0,62   | 0,14  |

## 7.3 Daten transparenter Bauteile (Fortsetzung)

| Nr. | Bezeichnung | Orientierung<br>Neigung | Fläche<br>brutto<br>m <sup>2</sup> | Faktor<br>Rahmen-<br>anteil | Faktor<br>Ver-<br>schattung<br>F <sub>s</sub> | Faktor<br>Sonnen-<br>schutz<br>z | Faktor<br>Nichtsenk-<br>rechter<br>Strahlungs-<br>einfall<br>/ Verschm. | Gesamt-<br>energie-<br>durchlass-<br>grad<br>g | effektive<br>Kollektor-<br>fläche<br>m <sup>2</sup> |
|-----|-------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------|---|----------------------------------|---|--|---|
| 11  | F12         | O 90,0°                 | 0,47                               | 0,42                        | 0,85  | ---                              | 0,9; 0,98   | 0,62   | 0,09  |

## 7.4 Monatsbilanzierung

| Wärmeverluste in kWh/Monat        |             |             |             |             |             |            |            |            |             |             |             |             |              |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Monat                             | Jän         | Feb         | Mrz         | Apr         | Mai         | Jun        | Jul        | Aug        | Sep         | Okt         | Nov         | Dez         | Summe        |
| <b>Transmissionswärmeverluste</b> |             |             |             |             |             |            |            |            |             |             |             |             |              |
| Transmissionsverluste             | 4669        | 3832        | 3373        | 2291        | 1361        | 660        | 296        | 405        | 1113        | 2301        | 3377        | 4324        | 28002        |
| Wärmebrückenverluste              | 467         | 383         | 337         | 229         | 136         | 66         | 30         | 41         | 111         | 230         | 338         | 432         | 2800         |
| Summe                             | 5136        | 4215        | 3710        | 2520        | 1497        | 726        | 325        | 446        | 1224        | 2531        | 3714        | 4757        | 30802        |
| <b>Lüftungswärmeverluste</b>      |             |             |             |             |             |            |            |            |             |             |             |             |              |
| Lüftungsverluste                  | 703         | 577         | 508         | 345         | 205         | 99         | 44         | 61         | 168         | 346         | 508         | 651         | 4215         |
| <b>Gesamtwärmeverluste</b>        |             |             |             |             |             |            |            |            |             |             |             |             |              |
| <b>Gesamtwärmeverluste</b>        | <b>5839</b> | <b>4791</b> | <b>4218</b> | <b>2865</b> | <b>1702</b> | <b>826</b> | <b>370</b> | <b>507</b> | <b>1392</b> | <b>2878</b> | <b>4223</b> | <b>5407</b> | <b>35017</b> |

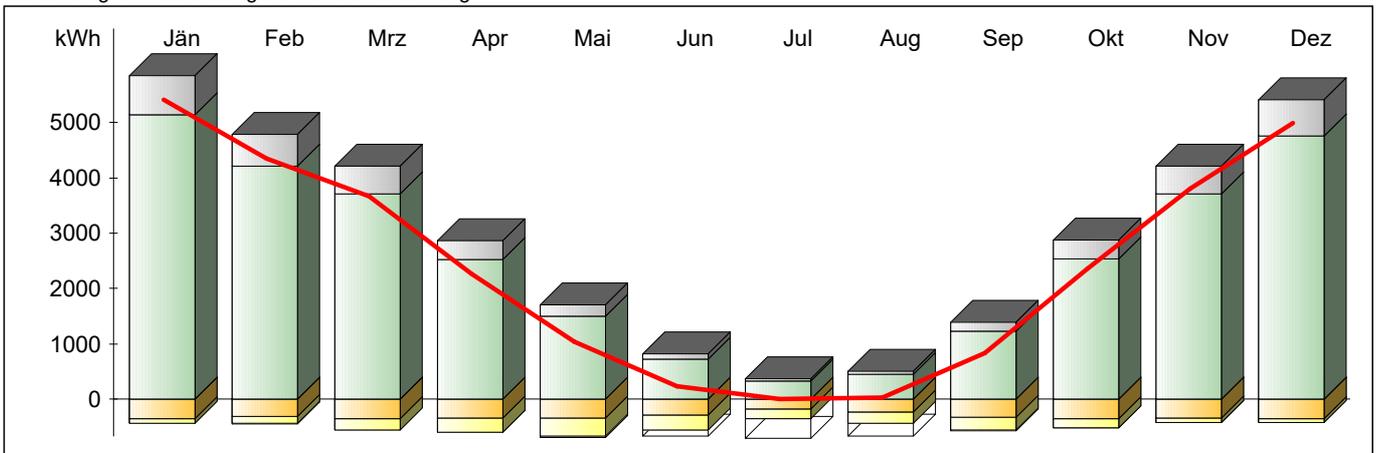
| Wärmegewinne in kWh/Monat              |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Monat                                  | Jän        | Feb        | Mrz        | Apr        | Mai        | Jun        | Jul        | Aug        | Sep        | Okt        | Nov        | Dez        | Summe       |
| <b>Interne Wärmegewinne</b>            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |
| Interne Wärmegewinne                   | 352        | 318        | 352        | 340        | 352        | 340        | 352        | 352        | 340        | 352        | 340        | 352        | 4141        |
| <b>Solare Wärmegewinne</b>             |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |
| Fenster W 90°                          | 8          | 13         | 22         | 30         | 40         | 39         | 42         | 37         | 27         | 18         | 9          | 6          | 290         |
| Fenster W 90°                          | 10         | 16         | 27         | 35         | 48         | 46         | 50         | 44         | 32         | 22         | 10         | 8          | 346         |
| Fenster N 90°                          | 8          | 14         | 19         | 27         | 38         | 40         | 41         | 31         | 24         | 16         | 9          | 6          | 274         |
| Fenster O 90°                          | 2          | 3          | 5          | 6          | 9          | 8          | 9          | 8          | 6          | 4          | 2          | 1          | 62          |
| Fenster O 90°                          | 2          | 3          | 4          | 6          | 8          | 7          | 8          | 7          | 5          | 3          | 2          | 1          | 56          |
| Fenster S 90°                          | 13         | 19         | 26         | 27         | 30         | 26         | 28         | 30         | 28         | 24         | 14         | 11         | 277         |
| Fenster W 90°                          | 23         | 38         | 63         | 84         | 113        | 109        | 118        | 104        | 76         | 51         | 24         | 18         | 822         |
| Fenster W 90°                          | 2          | 3          | 5          | 6          | 8          | 8          | 8          | 7          | 5          | 4          | 2          | 1          | 59          |
| Fenster O 90°                          | 6          | 10         | 17         | 23         | 31         | 30         | 32         | 28         | 21         | 14         | 7          | 5          | 225         |
| Fenster O 90°                          | 2          | 4          | 7          | 9          | 12         | 12         | 13         | 11         | 8          | 5          | 3          | 2          | 88          |
| Fenster O 90°                          | 2          | 3          | 4          | 6          | 8          | 8          | 8          | 7          | 5          | 4          | 2          | 1          | 58          |
| Solare Wärmegewinne                    | 77         | 126        | 200        | 258        | 345        | 333        | 357        | 314        | 238        | 165        | 81         | 62         | 2557        |
| <b>Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat</b> |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |
| <b>Gesamtwärmegewinne</b>              | <b>429</b> | <b>444</b> | <b>551</b> | <b>599</b> | <b>697</b> | <b>673</b> | <b>709</b> | <b>666</b> | <b>578</b> | <b>517</b> | <b>422</b> | <b>413</b> | <b>6698</b> |
| <b>Nutzbare Gewinne in kWh/Monat</b>   |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |
| Ausnutzung Gewinne (%)                 | 100,0      | 99,9       | 99,8       | 99,4       | 96,2       | 82,7       | 48,6       | 64,5       | 96,0       | 99,6       | 99,9       | 100,0      | Ø: 88,4     |
| Nutzbare solare Gewinne                | 77         | 126        | 199        | 257        | 332        | 275        | 173        | 203        | 228        | 164        | 81         | 62         | 2261        |
| Nutzbare interne Gewinne               | 352        | 318        | 351        | 338        | 338        | 281        | 171        | 227        | 327        | 350        | 340        | 352        | 3662        |
| <b>Nutzbare Wärmegewinne</b>           | <b>429</b> | <b>444</b> | <b>551</b> | <b>595</b> | <b>670</b> | <b>557</b> | <b>344</b> | <b>430</b> | <b>555</b> | <b>515</b> | <b>421</b> | <b>413</b> | <b>5924</b> |

### 7.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

| Heizwärmebedarf in kWh/Monat                |       |      |      |      |       |       |       |       |       |      |      |      |       |
|---|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|
| Monat                                       | Jän   | Feb  | Mrz  | Apr  | Mai   | Jun   | Jul   | Aug   | Sep   | Okt  | Nov  | Dez  | Summe |
| Heizwärmebedarf                             | 5409  | 4348 | 3668 | 2270 | 1032  | 230   | 0     | 29    | 837   | 2363 | 3801 | 4994 | 28981 |
| Mittlere Außentemperatur in °C und Heiztage |       |      |      |      |       |       |       |       |       |      |      |      |       |
| Mittl. Außentemperatur:                     | -1,19 | 0,75 | 4,69 | 9,26 | 13,82 | 16,90 | 18,66 | 18,16 | 14,78 | 9,56 | 4,17 | 0,38 |       |
| Heiztage                                    | 31,0  | 28,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0  | 25,7  | 0,0   | 11,6  | 30,0  | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 310,3 |

### 7.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



#### Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

Jahres-Lüftungswärmeverluste = 4.215 kWh/a  
 Jahres-Transmissionsverluste = 30.802 kWh/a  
 Nutzbare interne Gewinne = 3.662 kWh/a  
 Nutzbare solare Gewinne = 2.261 kWh/a  
 Verlustdeckung durch interne Gewinne = 10,5 %  
 Verlustdeckung durch solare Gewinne = 6,5 %

**Jahres-Heizwärmebedarf = 28.981 kWh/a**  
**flächenbezogener**  
**Jahres-Heizwärmebedarf = 183,90 kWh/(m²a)**  
**volumenbezogener**  
**Jahres-Heizwärmebedarf = 70,00 kWh/(m³a)**

**Zahl der Heiztage = 310,3 d/a**  
**Heizgradtagzahl = 3.400 Kd/a**

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

## 8 Anlagentechnik

### 8.1 Beschreibung der Anlagentechnik

**Benötigte Heizleistung:** **12.408 W**

---

#### Gebäudezentrale Anlage

---

Von der Anlagentechnik versorgte BGF: 157,59 m<sup>2</sup>

#### Raumwärme

##### Wärmeabgabe und -verteilung

|  |  |
|--|--|
| Art des Wärmeabgabesystems:            | kleinflächige Wärmeabgabe wie Radiator, Einzelraumheizer |
| Regelung der Wärmeabgabe:              | Heizkörper-Regulierventile, von Hand betätigt            |
| Verbrauchsfeststellung:                | individuell  |
| Heizkreis-Auslegungstemperatur:        | 60°/35°C   |
| Leistung der Umwälzpumpe:              | 55,0 W   |
| Lage der Verteilleitungen:             | im unbeheizten Bereich                                   |
| Dämmdicke der Verteilleitungen:        | ungedämmt (Armaturen und Pumpen nicht gedämmt)           |
| Länge der Verteilleitungen:            | 13,55 m (Defaultwert)                                    |
| Außendurchmesser der Verteilleitungen: | 20 mm (Defaultwert)                                      |
| Lage der Steigleitungen:               | im beheizten Bereich                                     |
| Dämmdicke der Steigleitungen:          | 1/3 Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen nicht gedämmt) |
| Länge der Steigleitungen:              | 12,61 m (Defaultwert)                                    |
| Außendurchmesser der Steigleitungen:   | 20 mm (Defaultwert)                                      |
| Lage der Anbindeleitungen:             | im beheizten Bereich                                     |
| Dämmdicke der Anbindeleitungen:        | 1/3 Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen nicht gedämmt) |
| Länge der Anbindeleitungen:            | 88,25 m (Defaultwert)                                    |
| Außendurchmesser der Anbindeleitungen: | 20 mm (Defaultwert)                                      |

##### Wärmeerzeugung

|   |                           |
|---|---------------------------|
| Art der Wärmeerzeugung:                   | Heizkessel                |
| Heizkesselart:                            | Standardkessel            |
| Hersteller:                               | HOVAL                     |
| Bezeichnung:                              |                           |
| Baujahr:                                  | 1998                      |
| Lage:                                     | im unbeheizten Bereich    |
| Brennstoff:                               | Heizöl EL                 |
| Betriebsweise:                            | modulierend               |
| Ölvorwärmung:                             | Ja                        |
| Gebläse für Brenner:                      | Ja                        |
| Nennleistung des Kessels:                 | 16,00 kW                  |
| Wirkungsgrad bei 100% Nennleistung:       | 0,86 (Defaultwert)        |
| Wirkungsgrad bei 30% Nennleistung:        | 0,84 (Defaultwert)        |
| Bereitschaftsverlust bei Prüfbedingungen: | 0,015 kW/kW (Defaultwert) |
| Leistung der Kesselpumpe:                 | 0,00 W (Defaultwert)      |
| Leistung des Brennergebläses:             | 80,00 W (Defaultwert)     |
| Leistung der Ölpumpe:                     | 320,00 W (Defaultwert)    |

## 8.1 Beschreibung der Anlagentechnik (Fortsetzung)

### Warmwasser

#### Warmwasserabgabe

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| Art der Armaturen:              | Zweigriffarmaturen |
| Art der Verbrauchsfeststellung: | individuell        |

#### Warmwasserverteilung

|  |  |
|--|--|
| Lage der Verteilleitungen:             | im unbeheizten Bereich                                   |
| Dämmdicke der Verteilleitungen:        | ungedämmt (Armaturen und Pumpen nicht gedämmt)           |
| Länge der Verteilleitungen:            | 8,64 m (Defaultwert)                                     |
| Außendurchmesser der Verteilleitungen: | 20 mm (Defaultwert)                                      |
| Lage der Steigleitungen:               | im beheizten Bereich                                     |
| Dämmdicke der Steigleitungen:          | 1/3 Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen nicht gedämmt) |
| Länge der Steigleitungen:              | 6,30 m (Defaultwert)                                     |
| Außendurchmesser der Steigleitungen:   | 20 mm (Defaultwert)                                      |
| Lage der Anbindeleitungen:             | im beheizten Bereich                                     |
| Dämmdicke der Anbindeleitungen:        | 1/3 Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen nicht gedämmt) |
| Länge der Anbindeleitungen:            | 25,21 m (Defaultwert)                                    |
| Außendurchmesser der Anbindeleitungen: | 20 mm (Defaultwert)                                      |

#### Warmwasserspeicher

|                                    |                             |
|------------------------------------|-----------------------------|
| Art des Warmwasser-Wärmespeichers: | indirekt beheizter Speicher |
| Baujahr:                           | 1998                        |
| Lage:                              | im unbeheizten Bereich      |
| Volumen:                           | 500 l                       |
| Verlust bei Prüfbedingungen:       | 2,80 kWh/d (Defaultwert)    |
| Basisanschlüsse gedämmt:           | Ja                          |
| Zusatzanschlüsse gedämmt:          | Ja                          |

#### Wärmeerzeugung

Warmwasserbereitung ist mit der Raumwärmebereitung kombiniert

### Lüftung

|                  |               |
|------------------|---------------|
| Lüftungsart:     | freie Lüftung |
| Luftwechselrate: | 0,40 1/h      |

## 8.2 monatliche Berechnungsergebnisse

### Von der Anlagentechnik bereitzustellende Wärme

| Gesamte von der Anlagentechnik bereitzustellende Wärme in kWh/Monat |      |      |      |      |      |     |     |     |     |      |      |      |       |
|---|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-------|
| Monat   | Jän  | Feb  | Mrz  | Apr  | Mai  | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt  | Nov  | Dez  | Summe |
| Raumwärme   | 5409 | 4348 | 3668 | 2270 | 1032 | 230 | 0   | 29  | 837 | 2363 | 3801 | 4994 | 28981 |
| Warmwasser  | 171  | 154  | 171  | 165  | 171  | 165 | 171 | 171 | 165 | 171  | 165  | 171  | 2013  |

### Verluste Anlagentechnikzone 1

| Verluste der Wärmeabgabe, -verteilung, -speicherung und -bereitstellung für Raumwärme in kWh/Monat |             |             |             |             |            |            |          |            |            |             |             |             |              |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|----------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Monat  | Jän         | Feb         | Mrz         | Apr         | Mai        | Jun        | Jul      | Aug        | Sep        | Okt         | Nov         | Dez         | Summe        |
| Wärmeabgabe  | 195         | 176         | 195         | 189         | 195        | 162        | 0        | 73         | 189        | 195         | 189         | 195         | 1953         |
| Wärmeverteilung  | 1002        | 833         | 753         | 525         | 301        | 104        | 0        | 36         | 251        | 537         | 757         | 940         | 6039         |
| Wärmespeicherung   | 0           | 0           | 0           | 0           | 0          | 0          | 0        | 0          | 0          | 0           | 0           | 0           | 0            |
| Wärmebereitstellung  | 1138        | 933         | 830         | 563         | 312        | 119        | 0        | 43         | 263        | 583         | 847         | 1064        | 6697         |
| <b>Summe Verluste</b>  | <b>2335</b> | <b>1942</b> | <b>1779</b> | <b>1277</b> | <b>809</b> | <b>385</b> | <b>0</b> | <b>152</b> | <b>703</b> | <b>1315</b> | <b>1793</b> | <b>2200</b> | <b>14689</b> |

| Verluste der Wärmeabgabe, -verteilung, -speicherung und -bereitstellung für Warmwasser in kWh/Monat |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Monat   | Jän        | Feb        | Mrz        | Apr        | Mai        | Jun        | Jul        | Aug        | Sep        | Okt        | Nov        | Dez        | Summe       |
| Wärmeabgabe   | 8          | 7          | 8          | 8          | 8          | 8          | 8          | 8          | 8          | 8          | 8          | 8          | 92          |
| Wärmeverteilung   | 166        | 145        | 147        | 128        | 118        | 104        | 102        | 104        | 111        | 132        | 144        | 161        | 1563        |
| Wärmespeicherung  | 110        | 98         | 103        | 95         | 92         | 86         | 86         | 87         | 88         | 97         | 101        | 109        | 1152        |
| Wärmebereitstellung   | 92         | 83         | 93         | 93         | 103        | 112        | 151        | 133        | 102        | 95         | 89         | 91         | 1236        |
| <b>Summe Verluste</b>   | <b>376</b> | <b>332</b> | <b>351</b> | <b>323</b> | <b>321</b> | <b>309</b> | <b>347</b> | <b>332</b> | <b>308</b> | <b>332</b> | <b>341</b> | <b>369</b> | <b>4043</b> |

| Hilfsenergie in kWh/Monat |            |            |            |            |           |           |           |           |           |            |            |            |             |
|---------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|
| Monat                     | Jän        | Feb        | Mrz        | Apr        | Mai       | Jun       | Jul       | Aug       | Sep       | Okt        | Nov        | Dez        | Summe       |
| Raumwärme                 | 261        | 210        | 178        | 112        | 55        | 19        | 1         | 7         | 46        | 116        | 184        | 241        | 1431        |
| Warmwasser                | 21         | 18         | 20         | 18         | 18        | 17        | 17        | 17        | 17        | 19         | 19         | 21         | 222         |
| <b>Summe Hilfsenergie</b> | <b>282</b> | <b>229</b> | <b>198</b> | <b>130</b> | <b>73</b> | <b>36</b> | <b>18</b> | <b>24</b> | <b>63</b> | <b>135</b> | <b>203</b> | <b>262</b> | <b>1653</b> |

| Rückgewinnbare Verluste (ohne Bereitstellung) in kWh/Monat |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Monat  | Jän | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | Summe |
| Raumheizung  | 896 | 760 | 724 | 559 | 407 | 233 | 0   | 98  | 365 | 574 | 721 | 854 | 6192  |
| Warmwasser   | 67  | 61  | 67  | 65  | 67  | 65  | 0   | 67  | 65  | 67  | 65  | 67  | 659   |

## 8.2 monatliche Berechnungsergebnisse (Fortsetzung)

### Gebäudebilanz

| Monat   | Jän  | Feb  | Mrz  | Apr  | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt  | Nov  | Dez  | Summe |
|---|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-------|
| <b>Heiztechnikenergiebedarf (ohne Hilfsenergie) in kWh/Monat</b>                                  |      |      |      |      |     |     |     |     |     |      |      |      |       |
| Raumwärme   | 1384 | 1137 | 1013 | 701  | 454 | 275 | 0   | 132 | 389 | 714  | 1024 | 1292 | 8516  |
| Warmwasser  | 376  | 332  | 351  | 323  | 321 | 309 | 347 | 332 | 308 | 332  | 341  | 369  | 4043  |
| <b>Hilfsenergiebedarf in kWh/Monat</b>  |      |      |      |      |     |     |     |     |     |      |      |      |       |
| Hilfsenergie (Strom)  | 282  | 229  | 198  | 130  | 73  | 36  | 18  | 24  | 63  | 135  | 203  | 262  | 1653  |
| <b>Summe Heiztechnikenergiebedarf (inkl. Hilfsenergie, abzgl. evtl. Umweltwärme) in kWh/Monat</b> |      |      |      |      |     |     |     |     |     |      |      |      |       |
| Heiztechnikenergiebedarf  | 2043 | 1698 | 1562 | 1154 | 849 | 620 | 365 | 488 | 760 | 1181 | 1569 | 1923 | 14212 |

| <b>Summe Heizenergiebedarf in kWh/Monat</b> |      |      |      |      |      |      |     |     |      |      |      |      |       |
|---|------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|-------|
| Monat                                       | Jän  | Feb  | Mrz  | Apr  | Mai  | Jun  | Jul | Aug | Sep  | Okt  | Nov  | Dez  | Summe |
| Heizenergiebedarf                           | 7623 | 6200 | 5401 | 3589 | 2052 | 1016 | 536 | 688 | 1763 | 3714 | 5536 | 7088 | 45206 |

## 8.3 Primärenergiebedarf und Kohlendioxid-Emission

### Berechnung Primärenergiebedarf

Primärenergiefaktoren gemäß OIB-Richtlinie 6 (März 2015)

|                          | Energieträger        | Endenergie<br>kWh/a | Primärenergiefaktor |            | Primärenergie<br>kWh/a |            |
|--------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|------------|------------------------|------------|
|                          |                      |                     | nicht erneuerbar    | erneuerbar | nicht erneuerbar       | erneuerbar |
| <b>Energiebedarf für</b> |                      |                     | -                   |            | kWh/a                  |            |
| Raumheizung              | Heizöl EL            | 37497               | 1,23                | 0,00       | 46121                  | 0          |
|                          | Strom (Hilfsenergie) | 1431                | 1,32                | 0,59       | 1889                   | 845        |
| Warmwasser               | Heizöl EL            | 6056                | 1,23                | 0,00       | 7449                   | 0          |
|                          | Strom (Hilfsenergie) | 222                 | 1,32                | 0,59       | 293                    | 131        |
| Haushaltsstrom           | Strom-Mix            | 2588                | 1,32                | 0,59       | 3417                   | 1527       |

### Berechnung CO<sub>2</sub>-Emissionen

CO<sub>2</sub>-Faktoren gemäß OIB-Richtlinie 6 (März 2015)

|                | Energieträger        | Endenergie<br>kWh/a | CO <sub>2</sub> -Faktor | CO <sub>2</sub> -Emissionen |
|----------------|----------------------|---------------------|-------------------------|-----------------------------|
|                |                      |                     | g/kWh <sub>End</sub>    | kg/a                        |
| Raumheizung    | Heizöl EL            | 37497               | 311                     | 11661                       |
|                | Strom (Hilfsenergie) | 1431                | 276                     | 395                         |
| Warmwasser     | Heizöl EL            | 6056                | 311                     | 1883                        |
|                | Strom (Hilfsenergie) | 222                 | 276                     | 61                          |
| Haushaltsstrom | Strom-Mix            | 2588                | 276                     | 714                         |

## 8.4 Jahresbilanz Energiebedarf

### Jahresbilanz - Absolutwerte

|   |               |              |
|---|---------------|--------------|
| Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)          | 45.206        | kWh/a        |
| <b>Jahres-Endenergiebedarf (EEB)</b>    | <b>47.794</b> | <b>kWh/a</b> |
| <b>Jahres-Primärenergiebedarf (PEB)</b> | <b>61.671</b> | <b>kWh/a</b> |

### Jahresbilanz - flächenbezogen

|   |              |                              |
|---|--------------|------------------------------|
| Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)          | 286,9        | kWh/(m <sup>2</sup> a)       |
| <b>Jahres-Endenergiebedarf (EEB)</b>    | <b>303,3</b> | <b>kWh/(m<sup>2</sup> a)</b> |
| <b>Jahres-Primärenergiebedarf (PEB)</b> | <b>391,3</b> | <b>kWh/(m<sup>2</sup> a)</b> |

### Jahresbilanz - volumenbezogen

|   |              |                              |
|---|--------------|------------------------------|
| Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)          | 109,2        | kWh/(m <sup>3</sup> a)       |
| <b>Jahres-Endenergiebedarf (EEB)</b>    | <b>115,4</b> | <b>kWh/(m<sup>3</sup> a)</b> |
| <b>Jahres-Primärenergiebedarf (PEB)</b> | <b>149,0</b> | <b>kWh/(m<sup>3</sup> a)</b> |

## 8.5 Referenzausstattung (für Anforderungswert EEB)

Die Referenzausstattung zur Berechnung des Anforderungswerts wird gemäß ÖNORM H 5056, Anhang A, Abschnitt 2 (Wärmeabgabesystem), Abschnitt 3 (Wärmeverteilsystem) sowie Abschnitt 4 (Wärmespeicher- und bereitstellungssystem flüssige und gasförmige Brennstoffe) angenommen.

Damit ergibt sich damit folgende Referenzanlagentechnik:

### Raumwärme

#### Wärmeabgabe und -verteilung

|  |  |
|--|--|
| Art des Wärmeabgabesystems:            | kleinflächige Wärmeabgabe wie Radiator, Einzelraumheizer |
| Regelung der Wärmeabgabe:              | Raumthermostat-Zonenregelung mit Zeitsteuerung           |
| Verbrauchsfeststellung:                | individuell  |
| Heizkreis-Auslegungstemperatur:        | 55°/45°C   |
| Leistung der Umwälzpumpe:              | 58,9 W (Defaultwert)                                     |
| Lage der Verteilleitungen:             | im unbeheizten Bereich                                   |
| Dämmdicke der Verteilleitungen:        | gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)    |
| Länge der Verteilleitungen:            | 13,55 m (Defaultwert)                                    |
| Außendurchmesser der Verteilleitungen: | 20 mm (Defaultwert)                                      |
| Lage der Steigleitungen:               | im beheizten Bereich                                     |
| Dämmdicke der Steigleitungen:          | gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)    |
| Länge der Steigleitungen:              | 12,61 m (Defaultwert)                                    |
| Außendurchmesser der Steigleitungen:   | 20 mm (Defaultwert)                                      |

## 8.5 Referenzausstattung (für Anforderungswert EEB) (Fortsetzung)

|  |  |
|--|--|
| Lage der Anbindeleitungen:             | im beheizten Bereich                               |
| Dämmdicke der Anbindeleitungen:        | 1/3 Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt) |
| Länge der Anbindeleitungen:            | 88,25 m (Defaultwert)                              |
| Außendurchmesser der Anbindeleitungen: | 20 mm (Defaultwert)                                |

### Wärmeerzeugung

|   |                           |
|---|---------------------------|
| Art der Wärmeerzeugung:                   | Heizkessel                |
| Heizkesselart:                            | Brennwertkessel           |
| Baujahr:                                  | 1995                      |
| Lage:                                     | im unbeheizten Bereich    |
| Brennstoff:                               | Heizöl EL                 |
| Betriebsweise:                            | modulierend               |
| Ölvorwärmung:                             | Ja                        |
| Gebläse für Brenner:                      | Ja                        |
| Nennleistung des Kessels:                 | 15,30 kW (Defaultwert)    |
| Wirkungsgrad bei 100% Nennleistung:       | 0,92 (Defaultwert)        |
| Wirkungsgrad bei 30% Nennleistung:        | 0,98 (Defaultwert)        |
| Bereitschaftsverlust bei Prüfbedingungen: | 0,011 kW/kW (Defaultwert) |
| Leistung der Kesselpumpe:                 | 0,00 W (Defaultwert)      |
| Leistung des Brennergebläses:             | 76,52 W (Defaultwert)     |
| Leistung der Ölpumpe:                     | 306,08 W (Defaultwert)    |

### Warmwasser

#### Warmwasserabgabe

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| Art der Armaturen:              | Zweigriffarmaturen |
| Art der Verbrauchsfeststellung: | individuell        |

#### Warmwasserverteilung

|  |  |
|--|--|
| Lage der Verteilleitungen:             | im unbeheizten Bereich                                   |
| Dämmdicke der Verteilleitungen:        | gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)    |
| Länge der Verteilleitungen:            | 8,64 m (Defaultwert)                                     |
| Außendurchmesser der Verteilleitungen: | 20 mm (Defaultwert)                                      |
| Lage der Steigleitungen:               | im beheizten Bereich                                     |
| Dämmdicke der Steigleitungen:          | gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)    |
| Länge der Steigleitungen:              | 6,30 m (Defaultwert)                                     |
| Außendurchmesser der Steigleitungen:   | 20 mm (Defaultwert)                                      |
| Lage der Anbindeleitungen:             | im beheizten Bereich                                     |
| Dämmdicke der Anbindeleitungen:        | 1/3 Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen nicht gedämmt) |
| Länge der Anbindeleitungen:            | 25,21 m (Defaultwert)                                    |
| Außendurchmesser der Anbindeleitungen: | 20 mm (Defaultwert)                                      |

## 8.5 Referenzausstattung (für Anforderungswert EEB) (Fortsetzung)

### Warmwasserspeicher

|                                    |                             |
|------------------------------------|-----------------------------|
| Art des Warmwasser-Wärmespeichers: | indirekt beheizter Speicher |
| Baujahr:                           | 1995                        |
| Lage:                              | im unbeheizten Bereich      |
| Volumen:                           | 221 l (Defaultwert)         |
| Verlust bei Prüfbedingungen:       | 2,13 kWh/d (Defaultwert)    |
| Basisanschlüsse gedämmt:           | Ja                          |
| Zusatzanschlüsse gedämmt:          | Ja                          |

### Wärmeerzeugung

Warmwasserbereitung ist mit der Raumwärmebereitung kombiniert

## 9 Gesamtenergieeffizienz-Faktor

Berechnung des Gesamtenergieeffizienz-Faktors gemäß ÖNORM H 5050.

### Standortklima

|                               |             |   |                            |
|-------------------------------|-------------|---|----------------------------|
| Heizwärmebedarf               | $HWB_{SK}$  | = | 183,9 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Warmwasserwärmebedarf         | $WWWB$      | = | 12,8 kWh/m <sup>2</sup> a  |
| Heizenergiebedarf             | $HEB_{SK}$  | = | 286,9 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Energieauswandszahl Heizen    | $e_{AWZ,H}$ | = | 1,46                       |
| Beleuchtungsenergiebedarf     | $BeIEB$     | = | --- kWh/m <sup>2</sup> a   |
| Haushaltsstrombedarf          | $HHSB$      | = | 16,4 kWh/m <sup>2</sup> a  |
| Endenergiebedarf              | $EEB_{SK}$  | = | 303,3 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | $f_{GEE}$   | = | 2,27                       |

### Referenzklima

|                               |                |   |                            |
|-------------------------------|----------------|---|----------------------------|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | $HWB_{Ref,RK}$ | = | 182,0 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | $HWB_{RK}$     | = | 182,0 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | $f_{GEE}$      | = | 2,26                       |