

# Energieausweis für Wohngebäude

**OiB** ÖSTERREICHISCHES  
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

OiB-Richtlinie 6  
Ausgabe: März 2015

**PhysCon**  
PLANEN BEGÜTACHTEN BEWERTEN  
ZIVILTECHNIKERGESELLSCHAFT

|                    |                   |                    |              |
|--------------------|-------------------|--------------------|--------------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | WHA Pfarrgasse 11 |                    |              |
| Gebäude(-teil)     | Wohnhausanlage    | Baujahr            | 1996         |
| Nutzungsprofil     | Mehrfamilienhaus  | Letzte Veränderung |              |
| Straße             | Pfarrgasse 11     | Katastralgemeinde  | Guntramsdorf |
| PLZ/Ort            | 2353 Guntramsdorf | KG-Nr.             | 16111        |
| Grundstücksnr.     | 99/3              | Seehöhe            | 190 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>E</b>    |                        |                   |                   |                  |
| <b>F</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 Hilfsenergie

**HHSB**: 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>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>nren</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.

# Energieausweis für Wohngebäude

**ÖiB** ÖSTERREICHISCHES  
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

OiB-Richtlinie 6  
Ausgabe: März 2015

**PhysCon** ZT GmbH  
PLANEN BEGÜTACHTEN BEWERTEN  
ZIVILTECHNIKERGESELLSCHAFT

## GEBÄUDEKENNDATEN

|                    |                        |                         |             |                        |                              |
|--------------------|------------------------|-------------------------|-------------|------------------------|------------------------------|
| Brutto-Grundfläche | 2.555,1 m <sup>2</sup> | charakteristische Länge | 2,33 m      | mittlerer U-Wert       | 0,52 $\frac{W}{m^2 \cdot K}$ |
| Bezugs-Grundfläche | 2.044,1 m <sup>2</sup> | Heiztage                | 213 d       | LEK <sub>T</sub> -Wert | 36,03                        |
| Brutto-Volumen     | 7.895,2 m <sup>3</sup> | Heizgradtage            | 3340 K·d    | Art der Lüftung        | Fensterlüftung               |
| Gebäude-Hüllfläche | 3.395,0 m <sup>2</sup> | Klimaregion             | Region N/SO | Bauweise               | schwer                       |
| Kompaktheit(A/V)   | 0,43 m <sup>-1</sup>   | Norm-Außentemperatur    | -12,4 °C    | Soll-Innentemperatur   | 20,0 °C                      |

## ANFORDERUNGEN (Referenzklima)

|                               |  |                        |                            |
|-------------------------------|--|------------------------|----------------------------|
| Referenz-Heizwärmebedarf      |  | HWB <sub>Ref, RK</sub> | 54,3 kWh/m <sup>2</sup> a  |
| Heizwärmebedarf               |  | HWB <sub>RK</sub>      | 54,3 kWh/m <sup>2</sup> a  |
| End-/Lieferenergiebedarf      |  | E/LEB <sub>RK</sub>    | 103,9 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor |  | f <sub>GEE</sub>       | 1,06                       |
| Erneuerbarer Anteil           |  |                        |                            |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |               |                               |                            |
|--------------------------------------|---------------|-------------------------------|----------------------------|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | 134.969 kWh/a | HWB <sub>Ref, SK</sub>        | 52,8 kWh/m <sup>2</sup> a  |
| Heizwärmebedarf                      | 134.969 kWh/a | HWB <sub>SK</sub>             | 52,8 kWh/m <sup>2</sup> a  |
| Warmwasserwärmebedarf                | 32.641 kWh/a  | WWWB                          | 12,8 kWh/m <sup>2</sup> a  |
| Heizenergiebedarf                    | 218.460 kWh/a | HEB <sub>SK</sub>             | 85,5 kWh/m <sup>2</sup> a  |
| Energieaufwandszahl Heizen           |               | e <sub>AWZ, H</sub>           | 1,31                       |
| Haushaltsstrombedarf                 | 41.967 kWh/a  | HHSB                          | 16,4 kWh/m <sup>2</sup> a  |
| Endenergiebedarf                     | 260.427 kWh/a | EEB <sub>SK</sub>             | 101,9 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf                  | 391.615 kWh/a | PEB <sub>SK</sub>             | 153,3 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | 371.190 kWh/a | PEB <sub>n, ern., SK</sub>    | 145,3 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | 20.425 kWh/a  | PEB <sub>ern., SK</sub>       | 8,0 kWh/m <sup>2</sup> a   |
| Kohlendioxidemissionen (optional)    | 80.886 kg/a   | CO <sub>2</sub> <sub>SK</sub> | 31,7 kg/m <sup>2</sup> a   |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |               | f <sub>GEE</sub>              | 1,06                       |
| Photovoltaik-Export                  |               | PV <sub>Export, SK</sub>      |                            |

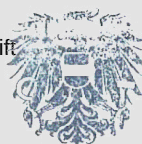
## ERSTELLT

GWR-Zahl: GE-17-053  
Ausstellungsdatum: 31.12.2018  
Gültigkeitsdatum: 30.12.2028

ErstellerIn

PhysCon ZT GmbH

Unterschrift



**PhysCon** ZT GmbH  
PLANEN BEGÜTACHTEN BEWERTEN  
ZIVILTECHNIKERGESELLSCHAFT

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können in tatsächlicher Nutzung Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.

## Energiebedarfsberechnung nach OIB-Richtlinie 6

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt WHA Pfarrgasse 11  
Energieausweis Bestand  
Pfarrgasse 11  
2353 Guntramsdorf

Auftraggeber Marktgemeinde Guntramsdorf  
Rathaus Viertel 1/1  
2353 Guntramsdorf

Aussteller PhysCon ZT GmbH  
Ludwig-Kaiser-Straße 2  
3021 Pressbaum  
Telefon : +43 (0) 2233 / 57375  
Telefax : +43 (0) 2233 / 57375 - 15  
e-mail : office@physcon.at

31.12.2018

(Datum)

  
PLANEN BEGUTACHTEN BEWERTEN  
ZIVILTECHNIKERGESELLSCHAFT  
FN 319888w | 3021 Pressbaum • Ludwig-Kaiser-Str. 2 | Tel/Fax: +43 (0)2233 57375

(Unterschrift)

## 1. Allgemeine Projektdaten

|                        |                                                         |
|------------------------|---------------------------------------------------------|
| Projekt :              | WHA Pfarrgasse 11<br>Pfarrgasse 11<br>2353 Guntramsdorf |
| Gebäudetyp :           | Wohngebäude                                             |
| Innentemperatur :      | normale Innentemperatur (20,0°C)                        |
| Anzahl Vollgeschosse : | 3                                                       |
| Anzahl Wohneinheiten : | 45                                                      |

## 2. Berechnungsgrundlagen

### 2.1 Ermittlung der Eingabedaten

|                               |                                                       |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Geometrische Eingabedaten     | siehe Zus. Informationen zum Gebäude / zur Berechnung |
| Bauphysikalische Eingabedaten | siehe Zus. Informationen zum Gebäude / zur Berechnung |
| Haustechnische Eingabedaten   | siehe Zus. Informationen zum Gebäude / zur Berechnung |

### 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 3D<br>Version 5.0.5 | ETU GmbH<br>Linzer Straße 14<br>A-4600 Wels           |
| Bundesland: Niederösterreich         | Tel. +43 (0)7242 291114<br>www.etu.at - office@etu.at |

## 2.4 Zusätzliche Informationen zum Gebäude / zur Energiebedarfsberechnung

### Beschreibung des Objektes:

Bei dem gegenständlichen Gebäude handelt es sich um eine Wohnhausanlage welche ca. 1996 errichtet wurde. Das Gebäude ist dreigeschoßig und teilweise unterkellert.

### Besichtigung:

Bei der Besichtigung vor Ort am 09.04.2018, wurden die Naturmaße stichprobenartig kontrolliert.

### Geometrische Eingaben:

Die geometrischen Eingaben basieren auf den Planunterlagen und den gewonnenen Erkenntnissen bei der Besichtigung vor Ort.

### Bauphysikalische Eingaben:

Die bauphysikalischen Eingaben basieren auf den Planunterlagen und den gewonnenen Erkenntnissen bei der Besichtigung vor Ort. Sofern keine genaueren Angaben über die Aufbauten erhoben werden konnten, wurden die U-Werte der OIB Richtlinie entnommen.

### Haustechnische Eingaben:

Die haustechnischen Eingaben basieren auf den Planunterlagen und den gewonnenen Erkenntnissen bei der Besichtigung vor Ort.

Ersteller: MSc

## 3. Empfohlene Sanierungsmaßnahmen

Seitens der PhysCon ZT GmbH werden folgende Maßnahmen für die Verbesserung des Endenergiebedarfs vorgeschlagen:

- Tausch der bestehenden Fenster auf 3-Scheiben WSVG
- Dämmen der Kellerdecke
- Verstärkung der Fassadendämmung

Eine Erneuerung der Heizanlage bzw. der Warmwasseraufbereitung auf Basis erneuerbarer Energiequellen würde zu einem geringeren Verbrauch und einer Erhöhung der Umweltfreundlichkeit führen.

## 4. Gebäudegeometrie

### 4.1 Gebäudegeometrie - Flächen

| Nr. | Bezeichnung                                  | Orientierung<br>Neigung | Berechnung                                                                                                                                                              | Fläche<br>brutto<br>m² | Fläche<br>netto<br>m² | Flächen-<br>anteil<br>% |
|-----|----------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 1   | Oberste Geschoßdecke                         | 0,0°                    | $((5,25+7,96)+11,7)*(0,25*2+4,55+1,5)/2-5,2...$<br>18,35*16,1-2*1,5 (kleiner Baukörper) +<br>-2,7*18,35 (Dachschraege) +<br>$((30,45*16,1)-2*1,5*2)$ (großer Baukörper) | 802,15                 | 802,15                | 23,6                    |
| 2   | Dachschräge                                  | NW 25,0°                | 0,80*30,45 (Sonstiges)                                                                                                                                                  | 24,36                  | 24,36                 | 0,7                     |
| 3   | Außenwand 1                                  | O 90,0°                 | $(18,35+2)*9,27$ (Sonstiges) +<br>-1 * $(18,35*1,16)$ (Dachschräge)                                                                                                     | 167,36                 | 137,58                | 4,1                     |
| 4   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 80/150    | O 90,0°                 | 6 * $(1,5*0,8)$ (Rechteck)                                                                                                                                              | -                      | 7,20                  | 0,2                     |
| 5   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 90/242    | O 90,0°                 | 2 * $(2,42*0,9)$ (Rechteck)                                                                                                                                             | -                      | 4,36                  | 0,1                     |
| 6   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 90/242  | O 90,0°                 | 2 * $(2,42*0,9)$ (Rechteck)                                                                                                                                             | -                      | 4,36                  | 0,1                     |
| 7   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 80/150  | O 90,0°                 | 6 * $(1,5*0,8)$ (Rechteck)                                                                                                                                              | -                      | 7,20                  | 0,2                     |
| 8   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 78/95   | O 90,0°                 | 9 * $(0,95*0,78)$ (Rechteck)                                                                                                                                            | -                      | 6,67                  | 0,2                     |
| 9   | Außenwand 1                                  | NO 90,0°                | $(16,1+5,25+7,96)*9,27$ (Sonstiges) +<br>-0,12 (Dachschräge) +<br>-1 * $(7,96*1,16)$ (Dachschräge)                                                                      | 262,35                 | 208,97                | 6,2                     |
| 10  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 55/150  | NO 90,0°                | 2 * $1,50 * 0,55$                                                                                                                                                       | -                      | 1,65                  | 0,0                     |
| 11  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 90/242  | NO 90,0°                | 2 * $2,42 * 0,90$                                                                                                                                                       | -                      | 4,36                  | 0,1                     |
| 12  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 80/150  | NO 90,0°                | 2 * $1,50 * 0,80$                                                                                                                                                       | -                      | 2,40                  | 0,1                     |
| 13  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 100/200 | NO 90,0°                | 2,00 * 1,00                                                                                                                                                             | -                      | 2,00                  | 0,1                     |
| 14  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 78/95   | NO 90,0°                | 3 * $(0,95*0,78)$ (Rechteck)                                                                                                                                            | -                      | 2,22                  | 0,1                     |
| 15  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 55/150  | NO 90,0°                | 2 * $1,50 * 0,55$                                                                                                                                                       | -                      | 1,65                  | 0,0                     |
| 16  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 90/242  | NO 90,0°                | 2 * $(2,42*0,9)$ (Rechteck)                                                                                                                                             | -                      | 4,36                  | 0,1                     |
| 17  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 80/150  | NO 90,0°                | 5 * $(1,5*0,8)$ (Rechteck)                                                                                                                                              | -                      | 6,00                  | 0,2                     |
| 18  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 100/200 | NO 90,0°                | 2,00 * 1,00                                                                                                                                                             | -                      | 2,00                  | 0,1                     |
| 19  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 65/170  | NO 90,0°                | 4 * $1,70 * 0,65$                                                                                                                                                       | -                      | 4,42                  | 0,1                     |
| 20  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 65/200  | NO 90,0°                | 3 * $2,00 * 0,65$                                                                                                                                                       | -                      | 3,90                  | 0,1                     |
| 21  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 55/150    | NO 90,0°                | 2 * $1,50 * 0,55$                                                                                                                                                       | -                      | 1,65                  | 0,0                     |
| 22  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 90/242    | NO 90,0°                | 2 * $(2,42*0,9)$ (Rechteck)                                                                                                                                             | -                      | 4,36                  | 0,1                     |
| 23  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 80/150    | NO 90,0°                | 5 * $(1,5*0,8)$ (Rechteck)                                                                                                                                              | -                      | 6,00                  | 0,2                     |
| 24  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 100/200   | NO 90,0°                | 2,00 * 1,00                                                                                                                                                             | -                      | 2,00                  | 0,1                     |
| 25  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 65/170    | NO 90,0°                | 4 * $1,70 * 0,65$                                                                                                                                                       | -                      | 4,42                  | 0,1                     |
| 26  | Dachschräge                                  | NO 25,0°                | 2,75*7,96 (Sonstiges)                                                                                                                                                   | 21,89                  | 19,60                 | 0,6                     |
| 27  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 78/98   | NO 25,0°                | 3 * $(0,98*0,78)$ (Rechteck)                                                                                                                                            | -                      | 2,29                  | 0,1                     |
| 28  | Dachschräge                                  | O 25,0°                 | 2,75*18,35 (Sonstiges)                                                                                                                                                  | 50,46                  | 43,58                 | 1,3                     |
| 29  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 78/98   | O 25,0°                 | 9 * $(0,98*0,78)$ (Rechteck)                                                                                                                                            | -                      | 6,88                  | 0,2                     |
| 30  | Außenwand 2                                  | N 90,0°                 | $(7+1,2)*9,27$ (Sonstiges) +<br>-0,12-1,45 (Dachschräge)                                                                                                                | 74,44                  | 74,44                 | 2,2                     |
| 31  | Außenwand 2                                  | NW 90,0°                | $(30,45+2*2+1,25)*9,27$ (Sonstiges) +<br>-1 * $(30,45*0,34)$ (Dachschräge) +<br>-1,45 (Dachschräge)                                                                     | 319,14                 | 259,57                | 7,6                     |
| 32  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 80/150  | NW 90,0°                | 10 * $1,50 * 0,80$                                                                                                                                                      | -                      | 12,00                 | 0,4                     |
| 33  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 90/242  | NW 90,0°                | 3 * $2,42 * 0,90$                                                                                                                                                       | -                      | 6,53                  | 0,2                     |
| 34  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 80/150  | NW 90,0°                | 10 * $1,50 * 0,80$                                                                                                                                                      | -                      | 12,00                 | 0,4                     |
| 35  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 90/242  | NW 90,0°                | 4 * $2,42 * 0,90$                                                                                                                                                       | -                      | 8,71                  | 0,3                     |
| 36  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 80/150    | NW 90,0°                | 6 * $1,50 * 0,80$                                                                                                                                                       | -                      | 7,20                  | 0,2                     |
| 37  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 80/200    | NW 90,0°                | 5 * $2,00 * 0,80$                                                                                                                                                       | -                      | 8,00                  | 0,2                     |
| 38  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 100/242   | NW 90,0°                | 2,42 * 1,00                                                                                                                                                             | -                      | 2,42                  | 0,1                     |
| 39  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 90/150    | NW 90,0°                | 2 * $1,50 * 0,90$                                                                                                                                                       | -                      | 2,70                  | 0,1                     |
| 40  | Außenwand 3                                  | W 90,0°                 | $(18,35+2)*9,27$ (Sonstiges) +<br>-1 * $(18,35*0,34)$ (Dachschräge)                                                                                                     | 182,41                 | 147,74                | 4,4                     |

#### 4.1 Gebäudegeometrie - Flächen (Fortsetzung)

| Nr. | Bezeichnung                                  | Orientierung<br>Neigung | Berechnung                                                                                                          | Fläche<br>brutto<br>m² | Fläche<br>netto<br>m² | Flächen-<br>anteil<br>% |
|-----|----------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 41  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 90/242  | W 90,0°                 | 2 * (2,42*0,9) (Rechteck)                                                                                           | -                      | 4,36                  | 0,1                     |
| 42  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 80/150  | W 90,0°                 | 6 * (1,5*0,8) (Rechteck)                                                                                            | -                      | 7,20                  | 0,2                     |
| 43  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 90/242  | W 90,0°                 | 2 * 2,42 * 0,90                                                                                                     | -                      | 4,36                  | 0,1                     |
| 44  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 80/150  | W 90,0°                 | 6 * (1,5*0,8) (Rechteck)                                                                                            | -                      | 7,20                  | 0,2                     |
| 45  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 90/242    | W 90,0°                 | 2 * 2,42 * 0,90                                                                                                     | -                      | 4,36                  | 0,1                     |
| 46  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 80/150    | W 90,0°                 | 6 * 1,50 * 0,80                                                                                                     | -                      | 7,20                  | 0,2                     |
| 47  | Außenwand 3                                  | SW 90,0°                | (16,1+11,7)*9,27 (Sonstiges) +<br>-1 * (11,7*0,34) (Dachschräge)                                                    | 253,73                 | 193,60                | 5,7                     |
| 48  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 90/242  | SW 90,0°                | 2 * (2,42*0,9) (Rechteck)                                                                                           | -                      | 4,36                  | 0,1                     |
| 49  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 80/150  | SW 90,0°                | 2 * (1,5*0,8) (Rechteck)                                                                                            | -                      | 2,40                  | 0,1                     |
| 50  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 100/200 | SW 90,0°                | 2,00 * 1,00                                                                                                         | -                      | 2,00                  | 0,1                     |
| 51  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 80/120  | SW 90,0°                | 7 * 1,20 * 0,80                                                                                                     | -                      | 6,72                  | 0,2                     |
| 52  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 90/150  | SW 90,0°                | 4 * 1,50 * 0,90                                                                                                     | -                      | 5,40                  | 0,2                     |
| 53  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 100/200 | SW 90,0°                | 2,00 * 1,00                                                                                                         | -                      | 2,00                  | 0,1                     |
| 54  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 80/150  | SW 90,0°                | 3 * (1,5*0,8) (Rechteck)                                                                                            | -                      | 3,60                  | 0,1                     |
| 55  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 65/200  | SW 90,0°                | 3 * 2,00 * 0,65                                                                                                     | -                      | 3,90                  | 0,1                     |
| 56  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 50/150  | SW 90,0°                | 1,50 * 0,50                                                                                                         | -                      | 0,75                  | 0,0                     |
| 57  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 90/150    | SW 90,0°                | 4 * 1,50 * 0,90                                                                                                     | -                      | 5,40                  | 0,2                     |
| 58  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 100/200   | SW 90,0°                | 2,00 * 1,00                                                                                                         | -                      | 2,00                  | 0,1                     |
| 59  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 240/225   | SW 90,0°                | 4 * 2,25 * 2,40                                                                                                     | -                      | 21,60                 | 0,6                     |
| 60  | Außenwand 4                                  | S 90,0°                 | 16,1*9,27 (Sonstiges) +<br>-1,45-0,12 (Dachschräge)                                                                 | 147,68                 | 117,28                | 3,5                     |
| 61  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 90/242    | S 90,0°                 | 2 * (2,42*0,9) (Rechteck)                                                                                           | -                      | 4,36                  | 0,1                     |
| 62  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 55/150    | S 90,0°                 | 2 * 1,50 * 0,55                                                                                                     | -                      | 1,65                  | 0,0                     |
| 63  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 80/150    | S 90,0°                 | 2 * (1,5*0,8) (Rechteck)                                                                                            | -                      | 2,40                  | 0,1                     |
| 64  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 100/200   | S 90,0°                 | 2,00 * 1,00                                                                                                         | -                      | 2,00                  | 0,1                     |
| 65  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 80/150  | S 90,0°                 | 2 * (1,5*0,8) (Rechteck)                                                                                            | -                      | 2,40                  | 0,1                     |
| 66  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 55/150  | S 90,0°                 | 2 * 1,50 * 0,55                                                                                                     | -                      | 1,65                  | 0,0                     |
| 67  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 90/242  | S 90,0°                 | 2 * (2,42*0,9) (Rechteck)                                                                                           | -                      | 4,36                  | 0,1                     |
| 68  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 100/200 | S 90,0°                 | 2,00 * 1,00                                                                                                         | -                      | 2,00                  | 0,1                     |
| 69  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 100/200 | S 90,0°                 | 2,00 * 1,00                                                                                                         | -                      | 2,00                  | 0,1                     |
| 70  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 80/150  | S 90,0°                 | 2 * (1,5*0,8) (Rechteck)                                                                                            | -                      | 2,40                  | 0,1                     |
| 71  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 90/242  | S 90,0°                 | 2 * (2,42*0,9) (Rechteck)                                                                                           | -                      | 4,36                  | 0,1                     |
| 72  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 55/150  | S 90,0°                 | 1,5*0,55 (Rechteck)                                                                                                 | -                      | 0,83                  | 0,0                     |
| 73  | Außenwand 4                                  | SO 90,0°                | (22,4+2*2+1,50)*9,27 (Sonstiges) +<br>-1 * (22,4*0,34) (Dachschräge) +<br>-1 * (1,5*0,34) (Dachschräge)             | 250,51                 | 198,61                | 5,8                     |
| 74  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 80/150  | SO 90,0°                | 6 * (1,5*0,8) (Rechteck)                                                                                            | -                      | 7,20                  | 0,2                     |
| 75  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 80/200  | SO 90,0°                | 3 * 2,00 * 0,80                                                                                                     | -                      | 4,80                  | 0,1                     |
| 76  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 90/242  | SO 90,0°                | 2 * (2,42*0,9) (Rechteck)                                                                                           | -                      | 4,36                  | 0,1                     |
| 77  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 80/150  | SO 90,0°                | 7 * (1,5*0,8) (Rechteck)                                                                                            | -                      | 8,40                  | 0,2                     |
| 78  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 80/200  | SO 90,0°                | 3 * 2,00 * 0,80                                                                                                     | -                      | 4,80                  | 0,1                     |
| 79  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 90/242  | SO 90,0°                | 3 * (2,42*0,9) (Rechteck)                                                                                           | -                      | 6,53                  | 0,2                     |
| 80  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 80/150    | SO 90,0°                | 7 * (1,5*0,8) (Rechteck)                                                                                            | -                      | 8,40                  | 0,2                     |
| 81  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 65/45     | SO 90,0°                | 3 * 0,45 * 0,65                                                                                                     | -                      | 0,88                  | 0,0                     |
| 82  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 90/242    | SO 90,0°                | 3 * (2,42*0,9) (Rechteck)                                                                                           | -                      | 6,53                  | 0,2                     |
| 83  | Kellerdecke                                  | 0,0°                    | ((5,25+7,96)+11,7)*(0,25*2+4,55+1,5)/2-5,2...<br>18,35*16,1-2*1,5 (kleiner Baukörper) +<br>-2,7*18,35 (Dachschräge) | 317,91                 | 317,91                | 9,4                     |
| 84  | Bodenplatte                                  | 0,0°                    | ((30,45*16,1)-2*1,5*2) (großer Baukörper)                                                                           | 484,25                 | 484,25                | 14,3                    |
| 85  | Dachschräge                                  | SO 25,0°                | 0,80*(2,30+22,40+0,75/2) (Sonstiges)                                                                                | 20,06                  | 20,06                 | 0,6                     |
| 86  | Dachschräge                                  | SW 25,0°                | 0,80*(1,70+0,75/2) (Sonstiges)                                                                                      | 1,66                   | 1,66                  | 0,0                     |
| 87  | Dachschräge                                  | W 25,0°                 | 0,80*18,35 (Sonstiges)                                                                                              | 14,68                  | 14,68                 | 0,4                     |

#### 4.1 Gebäudegeometrie - Flächen (Fortsetzung)

| Nr. | Bezeichnung | Orientierung<br>Neigung | Berechnung | Fläche<br>brutto | Fläche<br>netto | Flächen-<br>anteil |
|-----|-------------|-------------------------|------------|------------------|-----------------|--------------------|
|     |             |                         |            | m²               | m²              | %                  |

#### 4.2 Gebäudegeometrie - Brutto-Grundfläche

| Nr. | Bezeichnung       | Berechnung                                            | Fläche<br>brutto | Flächen-<br>anteil |
|-----|-------------------|-------------------------------------------------------|------------------|--------------------|
|     |                   |                                                       | m²               | %                  |
| 1   | Stgh              | $((5,25+7,96)+11,7)*(0,25*2+4,55+1,5)/2-5,25*1,25)*3$ | 225,05           | 8,8                |
| 2   | kleiner Baukörper | $(18,35*16,1-2*1,5)*3$                                | 877,31           | 34,3               |
| 3   | großer Baukörper  | $((30,45*16,1)-2*1,5*2)*3$                            | 1452,74          | 56,9               |

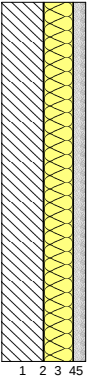
#### 4.3 Gebäudegeometrie - Volumen

| Nr. | Bezeichnung       | Berechnung                                               | Volumen<br>brutto | Volumen-<br>anteil |
|-----|-------------------|----------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|
|     |                   |                                                          | m³                | %                  |
| 1   | Stgh              | $((5,25+7,96)+11,7)*(0,25*2+4,55+1,5)/2-5,25*1,25)*9,27$ | 695,41            | 8,8                |
| 2   | kleiner Baukörper | $(18,35*16,1-2*1,5)*9,27$                                | 2710,87           | 34,3               |
| 3   | großer Baukörper  | $((30,45*16,1)-2*1,5*2)*9,27$                            | 4488,95           | 56,9               |

#### 4.4 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

|                                     |                  |
|-------------------------------------|------------------|
| Gebäudehüllfläche :                 | 3395,02 m²       |
| Gebäudevolumen :                    | 7895,24 m³       |
| Beheiztes Luftvolumen :             | 5314,59 m³       |
| Bruttogrundfläche (BGF) :           | 2555,09 m²       |
| Kompaktheit :                       | 0,43 1/m         |
| Fensterfläche :                     | 328,99 m²        |
| Charakteristische Länge ( $l_c$ ) : | 2,33 m           |
| Bauweise :                          | schwere Bauweise |

## 5. U - Wert - Ermittlung

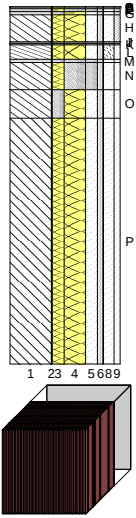
| Bauteil:                                                                                           |               | Oberste Geschoßdecke                                                                        |                      |                                   |                                 | Fläche : 802,15 m²       |                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------|------------------------|
|  <p>1 2 3 4 5</p> | Nr.           | Baustoff                                                                                    | Dicke                | Lambda                            | Dichte                          | Wärmedurchlasswiderstand |                        |
|                                                                                                    |               |                                                                                             | cm                   | W/(mK)                            | kg/m³                           | m²K/W                    |                        |
|                                                                                                    | 1             | Stahlbeton<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                | 20,00                | 2,500                             | 2400,0                          | 0,08                     |                        |
|                                                                                                    | 2             | Dampfbremse Polyethylen (PE)<br>(Katalog "baubook", Stand: 22.02.2018, Kennung: 2142712508) | 0,10                 | 0,500                             | 650,0                           | 0,00                     |                        |
|                                                                                                    | 3             | Hartschaumplatte<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                          | 14,00                | 0,035                             | 15,0                            | 4,00                     |                        |
|                                                                                                    | 4             | PE-Folie<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                  | 0,10                 | 0,500                             | 650,0                           | 0,00                     |                        |
|                                                                                                    | 5             | Zementestrich<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                             | 6,00                 | 1,700                             | 2000,0                          | 0,04                     |                        |
|                                                                                                    |               |                                                                                             |                      |                                   |                                 | <b>R = 4,12</b>          |                        |
|                                                                                                    | Bauteilfläche |                                                                                             | spezif. Bauteilmasse | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit |                          | R <sub>si</sub> = 0,10 |
|                                                                                                    | 802,15 m²     |                                                                                             | 23,6 %               | 603,4 kg/m²                       | 185,71 W/K                      | 11,6 %                   | R <sub>se</sub> = 0,10 |
|                                                                                                    |               |                                                                                             |                      | C <sub>w,B</sub> = 85828 kJ/K     |                                 |                          | <b>U - Wert</b>        |
|                                                                                                    |               |                                                                                             |                      | m <sub>w,B</sub> = 81999 kg       |                                 |                          | <b>0,23 W/m²K</b>      |

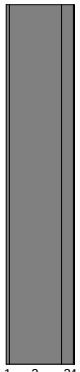
## 5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

|          |             |                        |  |  |  |          |    |
|----------|-------------|------------------------|--|--|--|----------|----|
| Bauteil: | Dachschräge | Fläche / Ausrichtung : |  |  |  | 24,36 m² | NW |
|          | Dachschräge |                        |  |  |  | 19,60 m² | NO |
|          | Dachschräge |                        |  |  |  | 43,58 m² | O  |
|          | Dachschräge |                        |  |  |  | 20,06 m² | SO |
|          | Dachschräge |                        |  |  |  | 1,66 m²  | SW |
|          | Dachschräge |                        |  |  |  | 14,68 m² | W  |

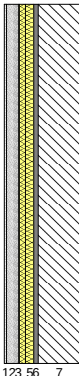
|  |     |                                                                                                                                      |       |        |        |                               |
|--|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|--------|-------------------------------|
|  | Nr. | Baustoff                                                                                                                             | Dicke | Lambda | Dichte | Wärmedurchlass-<br>widerstand |
|  |     |                                                                                                                                      | cm    | W/(mK) | kg/m³  | m²K/W                         |
|  | 1   | Stahlbeton<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                                                         | 20,00 | 2,500  | 2400,0 | 0,08                          |
|  | 2   | Dampfbremse Polyethylen (PE)<br>(Katalog "baubook", Stand: 22.02.2018, Kennung: 2142712508)                                          | 0,10  | 0,500  | 650,0  | 0,00                          |
|  | 3   | Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 1,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 1,0 cm                                                             | 6,00  | 0,120  | 475,0  | 0,50                          |
|  |     | 10,5%: Nutzholz (475 kg/m³ - zB Fichte/Tanne) - rauh, luftgetrocknet<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)               |       |        |        |                               |
|  |     | 89,5%: ISOVER WÄRMEDÄMMFILZ<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                                        |       | 0,039  | 12,5   | 1,54                          |
|  | 4   | Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 1,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 1,0 cm                                                             | 10,00 | 0,120  | 475,0  | 0,83                          |
|  |     | 10,0%: Nutzholz (475 kg/m³ - zB Fichte/Tanne) - rauh, luftgetrocknet<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)               |       |        |        |                               |
|  |     | 90,0%: ISOVER WÄRMEDÄMMFILZ (Feb.2016)<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                             |       | 0,039  | 12,5   | 2,56                          |
|  | 5   | Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 1,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 1,0 cm                                                             | 6,00  | 0,120  | 475,0  | 0,50                          |
|  |     | 10,0%: Nutzholz (475 kg/m³ - zB Fichte/Tanne) - rauh, luftgetrocknet<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)               |       |        |        |                               |
|  |     | 90,0%: ruhende Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                              |       |        | 1,3    | 0,16                          |
|  | 6   | Schalung<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                                                           | 2,50  | 0,120  | 475,0  | 0,21                          |
|  | 7   | Bitumenbahn<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                                                                        | 0,10  | 0,230  | 1100,0 | 0,00                          |
|  | 8   | Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 1,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 1,0 cm                                                             | 5,00  | 0,120  | 475,0  | 0,42                          |
|  |     | 5,5%: Nutzholz (475 kg/m³ - zB Fichte/Tanne) - rauh, luftgetrocknet<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)                |       |        |        |                               |
|  |     | 94,5%: stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes B...<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) |       | -      | 1,3    | ---                           |
|  | 9   | Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 1,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 1,0 cm                                                             | 3,00  | -      | 475,0  | ---                           |
|  |     | 10,0%: Nutzholz (475 kg/m³ - zB Fichte/Tanne) - rauh, luftgetrocknet<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)               |       |        |        |                               |
|  |     | 90,0%: stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes B...<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) |       | -      | 1,3    | ---                           |

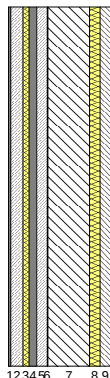
## 5. U - Wert - Ermittlung

|                                                                                   |                                                                   |                      |                                   |                                 |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze) |                      |                                   |                                 |       | $R_{\lambda, A} = 3,83$<br>$R_{\lambda, B} = 4,19$<br>$R_{\lambda, C} = 5,22$<br>$R_{\lambda, D} = 2,13$<br>$R_{\lambda, E} = 3,17$<br>$R_{\lambda, F} = 3,52$<br>$R_{\lambda, G} = 4,56$<br>$R_{\lambda, H} = 2,54$<br>$R_{\lambda, I} = 3,58$<br>$R_{\lambda, J} = 3,94$<br>$R_{\lambda, K} = 4,97$<br>$R_{\lambda, L} = 2,13$<br>$R_{\lambda, M} = 3,17$<br>$R_{\lambda, N} = 3,52$<br>$R_{\lambda, O} = 4,56$ |
|                                                                                   |                                                                   |                      |                                   |                                 |       | $R_m = 4,04$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                   | Bauteilfläche                                                     | spezif. Bauteilmasse | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit |       | $R_{si} = 0,10$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                   | 123,94 m <sup>2</sup>                                             | 3,7 %                | 508,9 kg/m <sup>2</sup>           | 29,23 W/K                       | 1,8 % | $R_{se} = 0,10$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                   | $C_{w,B} = 13244 \text{ kJ/K}$<br>$m_{w,B} = 12653 \text{ kg}$    |                      |                                   |                                 |       | <b>U - Wert</b><br><b>0,24 W/m<sup>2</sup>K</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                                                                                                         |                        |                                                                     |                                   |                                 |                   |                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bauteil:</b><br>Außenwand 1<br>Außenwand 1<br>Außenwand 2<br>Außenwand 2<br>Außenwand 3<br>Außenwand 3<br>Außenwand 4<br>Außenwand 4 | Fläche / Ausrichtung : |                                                                     |                                   |                                 |                   | 137,58 m <sup>2</sup> O<br>208,97 m <sup>2</sup> NO<br>74,44 m <sup>2</sup> N<br>259,57 m <sup>2</sup> NW<br>147,74 m <sup>2</sup> W<br>193,60 m <sup>2</sup> SW<br>117,28 m <sup>2</sup> S<br>198,61 m <sup>2</sup> SO |
|                                                                                                                                         | Nr.                    | Baustoff                                                            | Dicke                             | Lambda                          | Dichte            | Wärmedurchlasswiderstand                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                         |                        |                                                                     | cm                                | W/(mK)                          | kg/m <sup>3</sup> | m <sup>2</sup> K/W                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                         | 1                      | Gipsputz<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)          | 1,50                              | 0,800                           | 1300,0            | 0,02                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                         | 2                      | Durisol DMi 25/18<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) | 25,00                             | 0,618                           | 1702,0            | 0,40                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                      | 3                      | Hartschaumplatte<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)  | 6,00                              | 0,035                           | 15,0              | 1,71                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                         | 4                      | Kunstharzputz<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)     | 0,40                              | 0,900                           | 1200,0            | 0,00                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                         |                        |                                                                     |                                   |                                 |                   | <b>R = 2,14</b>                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                         | Bauteilfläche          | spezif. Bauteilmasse                                                | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit |                   | $R_{si} = 0,13$                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                         | 1337,80 m <sup>2</sup> | 39,4 %                                                              | 450,7 kg/m <sup>2</sup>           | 578,63 W/K                      | 36,1 %            | $R_{se} = 0,04$                                                                                                                                                                                                         |
| $C_{w,B} = 24195 \text{ kJ/K}$<br>$m_{w,B} = 23116 \text{ kg}$                                                                          |                        |                                                                     |                                   |                                 |                   | <b>U - Wert</b><br><b>0,43 W/m<sup>2</sup>K</b>                                                                                                                                                                         |

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

| Bauteil:                                                                          |     | Kellerdecke                                                        |                                    |        |                                                              | Fläche : 317,91 m²        |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------|
|  | Nr. | Baustoff                                                           | Dicke                              | Lambda | Dichte                                                       | Wärmedurchlass-widerstand |                        |
|                                                                                   |     |                                                                    | cm                                 | W/(mK) | kg/m³                                                        | m²K/W                     |                        |
|                                                                                   | 1   | Belag<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)            | 1,00                               | 1,200  | 2000,0                                                       | 0,01                      |                        |
|                                                                                   | 2   | Zementestrich<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)    | 6,00                               | 1,700  | 2000,0                                                       | 0,04                      |                        |
|                                                                                   | 3   | PE-Folie<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)         | 0,015                              | 0,330  | 960,0                                                        | 0,00                      |                        |
|                                                                                   | 4   | TDP<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)              | 3,00                               | 0,038  | 17,0                                                         | 0,79                      |                        |
|                                                                                   | 5   | Hartschaumplatte<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) | 4,00                               | 0,040  | 15,0                                                         | 1,00                      |                        |
|                                                                                   | 6   | Sandausgleich<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)    | 2,00                               | 0,700  | 1800,0                                                       | 0,03                      |                        |
|                                                                                   | 7   | Stahlbeton<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)       | 20,00                              | 2,500  | 2400,0                                                       | 0,08                      |                        |
|                                                                                   |     |                                                                    |                                    |        |                                                              | R = 1,94                  |                        |
| Bauteilfläche                                                                     |     | spezif. Bauteilmasse                                               | spezif. Transmissions-wärmeverlust |        | wirksame Wärme-speicherfähigkeit                             |                           | R <sub>si</sub> = 0,17 |
| 317,91 m²                                                                         |     | 9,4 %                                                              | 657,3 kg/m²                        |        | 139,30 W/K                                                   |                           | R <sub>se</sub> = 0,17 |
|                                                                                   |     |                                                                    |                                    |        | C <sub>w,B</sub> = 20588 kJ/K<br>m <sub>w,B</sub> = 19670 kg |                           | U - Wert<br>0,44 W/m²K |

| Bauteil:                                                                           |     | Bodenplatte                                                          |                                    |        |                                                              | Fläche :                  |                        | 484,25 m² |  |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------|-----------|--|
|  | Nr. | Baustoff                                                             | Dicke                              | Lambda | Dichte                                                       | Wärmedurchlass-widerstand |                        |           |  |
|                                                                                    |     |                                                                      | cm                                 | W/(mK) | kg/m³                                                        | m²K/W                     |                        |           |  |
|                                                                                    | 1   | Belag<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)              | 1,00                               | 0,170  | 1200,0                                                       | 0,06                      |                        |           |  |
|                                                                                    | 2   | Estrich<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)            | 6,00                               | 0,980  | 1600,0                                                       | 0,06                      |                        |           |  |
|                                                                                    | 3   | TDPS<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)               | 3,00                               | 0,041  | 14,0                                                         | 0,73                      |                        |           |  |
|                                                                                    | 4   | Sandausgleich<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)      | 3,50                               | 0,700  | 1800,0                                                       | 0,05                      |                        |           |  |
|                                                                                    | 5   | Schutzbeton<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)        | 5,00                               | 2,500  | 2400,0                                                       | 0,02                      |                        |           |  |
|                                                                                    | 6   | Isolierung<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)         | 0,50                               | 0,170  | 1200,0                                                       | 0,03                      |                        |           |  |
|                                                                                    | 7   | Stahlbeton<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)         | 20,00                              | 2,500  | 2400,0                                                       | 0,08                      |                        |           |  |
|                                                                                    | 8   | Styrodur<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)           | 5,00                               | 0,041  | 38,0                                                         | 1,22                      |                        |           |  |
|                                                                                    | 9   | Sauberkeitsschicht<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) | 5,00                               | 2,500  | 2400,0                                                       | 0,02                      |                        |           |  |
|                                                                                    |     |                                                                      |                                    |        |                                                              | R = 2,27                  |                        |           |  |
| Bauteilfläche                                                                      |     | spezif. Bauteilmasse                                                 | spezif. Transmissions-wärmeverlust |        | wirksame Wärme-speicherfähigkeit                             |                           | R <sub>si</sub> = 0,17 |           |  |
| 484,25 m²                                                                          |     | 14,3 %                                                               | 899,3 kg/m²                        |        | C <sub>w,B</sub> = 23996 kJ/K<br>m <sub>w,B</sub> = 22926 kg |                           | R <sub>se</sub> = 0,00 |           |  |
|                                                                                    |     |                                                                      |                                    |        |                                                              |                           | U - Wert<br>0,41 W/m²K |           |  |

## 6. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

### 6.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

| Nr. | Bauteil | Orientierung<br>Neigung | Fläche A<br>m² | U <sub>i</sub> -Wert<br>W/(m²K) | Faktor F <sub>x</sub> | F <sub>x</sub> * U * A |   |
|-----|---------|-------------------------|----------------|---------------------------------|-----------------------|------------------------|---|
|     |         |                         |                |                                 |                       | W/K                    | % |

## 6.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

| 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   | Oberste Geschoßdecke                         | 0,0°                    | 802,15         | 0,232                           | 0,90                  | 167,14                 | 6,7 |
| 2   | Dachschräge                                  | NW 25,0°                | 24,36          | 0,236                           | 1,00                  | 5,75                   | 0,2 |
| 3   | Außenwand 1                                  | O 90,0°                 | 137,58         | 0,433                           | 1,00                  | 59,51                  | 2,4 |
| 4   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 80/150    | O 90,0°                 | 7,20           | 1,800                           | 1,00                  | 12,96                  | 0,5 |
| 5   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 90/242    | O 90,0°                 | 4,36           | 1,800                           | 1,00                  | 7,84                   | 0,3 |
| 6   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 90/242  | O 90,0°                 | 4,36           | 1,800                           | 1,00                  | 7,84                   | 0,3 |
| 7   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 80/150  | O 90,0°                 | 7,20           | 1,800                           | 1,00                  | 12,96                  | 0,5 |
| 8   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 78/95   | O 90,0°                 | 6,67           | 1,800                           | 1,00                  | 12,00                  | 0,5 |
| 9   | Außenwand 1                                  | NO 90,0°                | 208,97         | 0,433                           | 1,00                  | 90,38                  | 3,6 |
| 10  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 55/150  | NO 90,0°                | 1,65           | 1,800                           | 1,00                  | 2,97                   | 0,1 |
| 11  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 90/242  | NO 90,0°                | 4,36           | 1,800                           | 1,00                  | 7,84                   | 0,3 |
| 12  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 80/150  | NO 90,0°                | 2,40           | 1,800                           | 1,00                  | 4,32                   | 0,2 |
| 13  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 100/200 | NO 90,0°                | 2,00           | 1,800                           | 1,00                  | 3,60                   | 0,1 |
| 14  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 78/95   | NO 90,0°                | 2,22           | 1,800                           | 1,00                  | 4,00                   | 0,2 |
| 15  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 55/150  | NO 90,0°                | 1,65           | 1,800                           | 1,00                  | 2,97                   | 0,1 |
| 16  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 90/242  | NO 90,0°                | 4,36           | 1,800                           | 1,00                  | 7,84                   | 0,3 |
| 17  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 80/150  | NO 90,0°                | 6,00           | 1,800                           | 1,00                  | 10,80                  | 0,4 |
| 18  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 100/200 | NO 90,0°                | 2,00           | 1,800                           | 1,00                  | 3,60                   | 0,1 |
| 19  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 65/170  | NO 90,0°                | 4,42           | 1,800                           | 1,00                  | 7,96                   | 0,3 |
| 20  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 65/200  | NO 90,0°                | 3,90           | 1,800                           | 1,00                  | 7,02                   | 0,3 |
| 21  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 55/150    | NO 90,0°                | 1,65           | 1,800                           | 1,00                  | 2,97                   | 0,1 |
| 22  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 90/242    | NO 90,0°                | 4,36           | 1,800                           | 1,00                  | 7,84                   | 0,3 |
| 23  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 80/150    | NO 90,0°                | 6,00           | 1,800                           | 1,00                  | 10,80                  | 0,4 |
| 24  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 100/200   | NO 90,0°                | 2,00           | 1,800                           | 1,00                  | 3,60                   | 0,1 |
| 25  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 65/170    | NO 90,0°                | 4,42           | 1,800                           | 1,00                  | 7,96                   | 0,3 |
| 26  | Dachschräge                                  | NO 25,0°                | 19,60          | 0,236                           | 1,00                  | 4,62                   | 0,2 |
| 27  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 78/98   | NO 25,0°                | 2,29           | 1,800                           | 1,00                  | 4,13                   | 0,2 |
| 28  | Dachschräge                                  | O 25,0°                 | 43,58          | 0,236                           | 1,00                  | 10,28                  | 0,4 |
| 29  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 78/98   | O 25,0°                 | 6,88           | 1,800                           | 1,00                  | 12,38                  | 0,5 |
| 30  | Außenwand 2                                  | N 90,0°                 | 74,44          | 0,433                           | 1,00                  | 32,20                  | 1,3 |
| 31  | Außenwand 2                                  | NW 90,0°                | 259,57         | 0,433                           | 1,00                  | 112,27                 | 4,5 |
| 32  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 80/150  | NW 90,0°                | 12,00          | 1,800                           | 1,00                  | 21,60                  | 0,9 |
| 33  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 90/242  | NW 90,0°                | 6,53           | 1,800                           | 1,00                  | 11,76                  | 0,5 |
| 34  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 80/150  | NW 90,0°                | 12,00          | 1,800                           | 1,00                  | 21,60                  | 0,9 |
| 35  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 90/242  | NW 90,0°                | 8,71           | 1,800                           | 1,00                  | 15,68                  | 0,6 |
| 36  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 80/150    | NW 90,0°                | 7,20           | 1,800                           | 1,00                  | 12,96                  | 0,5 |
| 37  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 80/200    | NW 90,0°                | 8,00           | 1,800                           | 1,00                  | 14,40                  | 0,6 |
| 38  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 100/242   | NW 90,0°                | 2,42           | 1,800                           | 1,00                  | 4,36                   | 0,2 |
| 39  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 90/150    | NW 90,0°                | 2,70           | 1,800                           | 1,00                  | 4,86                   | 0,2 |
| 40  | Außenwand 3                                  | W 90,0°                 | 147,74         | 0,433                           | 1,00                  | 63,90                  | 2,6 |
| 41  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 90/242  | W 90,0°                 | 4,36           | 1,800                           | 1,00                  | 7,84                   | 0,3 |
| 42  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 80/150  | W 90,0°                 | 7,20           | 1,800                           | 1,00                  | 12,96                  | 0,5 |
| 43  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 90/242  | W 90,0°                 | 4,36           | 1,800                           | 1,00                  | 7,84                   | 0,3 |
| 44  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 80/150  | W 90,0°                 | 7,20           | 1,800                           | 1,00                  | 12,96                  | 0,5 |
| 45  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 90/242    | W 90,0°                 | 4,36           | 1,800                           | 1,00                  | 7,84                   | 0,3 |
| 46  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 80/150    | W 90,0°                 | 7,20           | 1,800                           | 1,00                  | 12,96                  | 0,5 |
| 47  | Außenwand 3                                  | SW 90,0°                | 193,60         | 0,433                           | 1,00                  | 83,74                  | 3,4 |
| 48  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 90/242  | SW 90,0°                | 4,36           | 1,800                           | 1,00                  | 7,84                   | 0,3 |
| 49  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 80/150  | SW 90,0°                | 2,40           | 1,800                           | 1,00                  | 4,32                   | 0,2 |
| 50  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 100/200 | SW 90,0°                | 2,00           | 1,800                           | 1,00                  | 3,60                   | 0,1 |
| 51  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 80/120  | SW 90,0°                | 6,72           | 1,800                           | 1,00                  | 12,10                  | 0,5 |
| 52  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 90/150  | SW 90,0°                | 5,40           | 1,800                           | 1,00                  | 9,72                   | 0,4 |
| 53  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 100/200 | SW 90,0°                | 2,00           | 1,800                           | 1,00                  | 3,60                   | 0,1 |

## 6.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

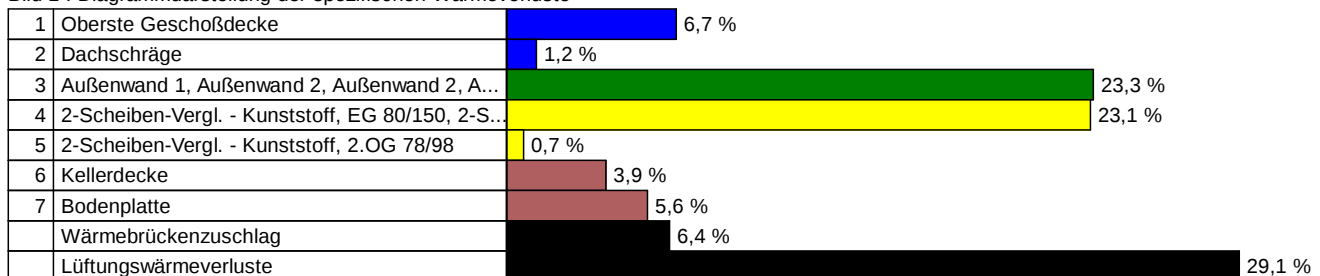
| Nr.  | Bauteil                                      | Orientierung<br>Neigung | Fläche A<br>m² | U <sub>f</sub> -Wert<br>W/(m²K) | Faktor F <sub>x</sub> | F <sub>x</sub> * U * A |     |
|------|----------------------------------------------|-------------------------|----------------|---------------------------------|-----------------------|------------------------|-----|
|      |                                              |                         |                |                                 |                       | W/K                    | %   |
| 54   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 80/150  | SW 90,0°                | 3,60           | 1,800                           | 1,00                  | 6,48                   | 0,3 |
| 55   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 65/200  | SW 90,0°                | 3,90           | 1,800                           | 1,00                  | 7,02                   | 0,3 |
| 56   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 50/150  | SW 90,0°                | 0,75           | 1,800                           | 1,00                  | 1,35                   | 0,1 |
| 57   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 90/150    | SW 90,0°                | 5,40           | 1,800                           | 1,00                  | 9,72                   | 0,4 |
| 58   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 100/200   | SW 90,0°                | 2,00           | 1,800                           | 1,00                  | 3,60                   | 0,1 |
| 59   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 240/225   | SW 90,0°                | 21,60          | 1,800                           | 1,00                  | 38,88                  | 1,6 |
| 60   | Außenwand 4                                  | S 90,0°                 | 117,28         | 0,433                           | 1,00                  | 50,73                  | 2,0 |
| 61   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 90/242    | S 90,0°                 | 4,36           | 1,800                           | 1,00                  | 7,84                   | 0,3 |
| 62   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 55/150    | S 90,0°                 | 1,65           | 1,800                           | 1,00                  | 2,97                   | 0,1 |
| 63   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 80/150    | S 90,0°                 | 2,40           | 1,800                           | 1,00                  | 4,32                   | 0,2 |
| 64   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 100/200   | S 90,0°                 | 2,00           | 1,800                           | 1,00                  | 3,60                   | 0,1 |
| 65   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 80/150  | S 90,0°                 | 2,40           | 1,800                           | 1,00                  | 4,32                   | 0,2 |
| 66   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 55/150  | S 90,0°                 | 1,65           | 1,800                           | 1,00                  | 2,97                   | 0,1 |
| 67   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 90/242  | S 90,0°                 | 4,36           | 1,800                           | 1,00                  | 7,84                   | 0,3 |
| 68   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 100/200 | S 90,0°                 | 2,00           | 1,800                           | 1,00                  | 3,60                   | 0,1 |
| 69   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 100/200 | S 90,0°                 | 2,00           | 1,800                           | 1,00                  | 3,60                   | 0,1 |
| 70   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 80/150  | S 90,0°                 | 2,40           | 1,800                           | 1,00                  | 4,32                   | 0,2 |
| 71   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 90/242  | S 90,0°                 | 4,36           | 1,800                           | 1,00                  | 7,84                   | 0,3 |
| 72   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 55/150  | S 90,0°                 | 0,83           | 1,800                           | 1,00                  | 1,49                   | 0,1 |
| 73   | Außenwand 4                                  | SO 90,0°                | 198,61         | 0,433                           | 1,00                  | 85,90                  | 3,5 |
| 74   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 80/150  | SO 90,0°                | 7,20           | 1,800                           | 1,00                  | 12,96                  | 0,5 |
| 75   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 80/200  | SO 90,0°                | 4,80           | 1,800                           | 1,00                  | 8,64                   | 0,3 |
| 76   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 90/242  | SO 90,0°                | 4,36           | 1,800                           | 1,00                  | 7,84                   | 0,3 |
| 77   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 80/150  | SO 90,0°                | 8,40           | 1,800                           | 1,00                  | 15,12                  | 0,6 |
| 78   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 80/200  | SO 90,0°                | 4,80           | 1,800                           | 1,00                  | 8,64                   | 0,3 |
| 79   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 90/242  | SO 90,0°                | 6,53           | 1,800                           | 1,00                  | 11,76                  | 0,5 |
| 80   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 80/150    | SO 90,0°                | 8,40           | 1,800                           | 1,00                  | 15,12                  | 0,6 |
| 81   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 65/45     | SO 90,0°                | 0,88           | 1,800                           | 1,00                  | 1,58                   | 0,1 |
| 82   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 90/242    | SO 90,0°                | 6,53           | 1,800                           | 1,00                  | 11,76                  | 0,5 |
| 83   | Kellerdecke                                  | 0,0°                    | 317,91         | 0,438                           | 0,70                  | 97,51                  | 3,9 |
| 84   | Bodenplatte                                  | 0,0°                    | 484,25         | 0,410                           | 0,70                  | 138,88                 | 5,6 |
| 85   | Dachschräge                                  | SO 25,0°                | 20,06          | 0,236                           | 1,00                  | 4,73                   | 0,2 |
| 86   | Dachschräge                                  | SW 25,0°                | 1,66           | 0,236                           | 1,00                  | 0,39                   | 0,0 |
| 87   | Dachschräge                                  | W 25,0°                 | 14,68          | 0,236                           | 1,00                  | 3,46                   | 0,1 |
| ΣA = |                                              |                         | <b>3395,02</b> | Σ(F <sub>x</sub> * U * A) =     |                       | <b>1603,58</b>         |     |

**Leitwertzuschlag Wärmebrücken L<sub>ψ</sub> + L<sub>χ</sub>** (nach ÖNORM B 8110-6, Abschnitt 5.3.2)

L<sub>ψ</sub> + L<sub>χ</sub> = **160,36 W/K**

6,4 %

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



## 6.2 Lüftungsverluste

|                       |                          |            |        |
|-----------------------|--------------------------|------------|--------|
| Lüftungswärmeverluste | n = 0,40 h <sup>-1</sup> | 722,78 W/K | 29,1 % |
|-----------------------|--------------------------|------------|--------|

## 6.3 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>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> |
|-----|----------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 80/150    | O 90,0°                 | 7,20                               | 0,71                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 2,04                                                |
| 2   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 90/242    | O 90,0°                 | 4,36                               | 0,77                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 1,33                                                |
| 3   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 90/242  | O 90,0°                 | 4,36                               | 0,77                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 1,33                                                |
| 4   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 80/150  | O 90,0°                 | 7,20                               | 0,71                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 2,04                                                |
| 5   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 78/95   | O 90,0°                 | 6,67                               | 0,66                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 1,75                                                |
| 6   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 55/150  | NO 90,0°                | 1,65                               | 0,63                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 0,41                                                |
| 7   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 90/242  | NO 90,0°                | 4,36                               | 0,77                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 1,33                                                |
| 8   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 80/150  | NO 90,0°                | 2,40                               | 0,71                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 0,68                                                |
| 9   | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 100/200 | NO 90,0°                | 2,00                               | 0,77                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 0,61                                                |
| 10  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 78/95   | NO 90,0°                | 2,22                               | 0,66                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 0,58                                                |
| 11  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 55/150  | NO 90,0°                | 1,65                               | 0,63                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 0,41                                                |
| 12  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 90/242  | NO 90,0°                | 4,36                               | 0,77                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 1,33                                                |
| 13  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 80/150  | NO 90,0°                | 6,00                               | 0,71                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 1,70                                                |
| 14  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 100/200 | NO 90,0°                | 2,00                               | 0,77                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 0,61                                                |
| 15  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 65/170  | NO 90,0°                | 4,42                               | 0,68                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 1,20                                                |
| 16  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 65/200  | NO 90,0°                | 3,90                               | 0,69                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 1,07                                                |
| 17  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 55/150    | NO 90,0°                | 1,65                               | 0,63                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 0,41                                                |
| 18  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 90/242    | NO 90,0°                | 4,36                               | 0,77                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 1,33                                                |
| 19  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 80/150    | NO 90,0°                | 6,00                               | 0,71                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 1,70                                                |
| 20  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 100/200   | NO 90,0°                | 2,00                               | 0,77                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 0,61                                                |
| 21  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 65/170    | NO 90,0°                | 4,42                               | 0,68                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 1,20                                                |
| 22  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 78/98   | NO 25,0°                | 2,29                               | 0,67                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 0,61                                                |
| 23  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 78/98   | O 25,0°                 | 6,88                               | 0,67                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 1,82                                                |
| 24  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 80/150  | NW 90,0°                | 12,00                              | 0,71                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 3,40                                                |
| 25  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 90/242  | NW 90,0°                | 6,53                               | 0,77                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 1,99                                                |
| 26  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 80/150  | NW 90,0°                | 12,00                              | 0,71                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 3,40                                                |
| 27  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 90/242  | NW 90,0°                | 8,71                               | 0,77                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 2,66                                                |
| 28  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 80/150    | NW 90,0°                | 7,20                               | 0,71                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 2,04                                                |
| 29  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 80/200    | NW 90,0°                | 8,00                               | 0,74                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 2,34                                                |
| 30  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 100/242   | NW 90,0°                | 2,42                               | 0,78                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 0,75                                                |
| 31  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 90/150    | NW 90,0°                | 2,70                               | 0,73                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 0,79                                                |
| 32  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 90/242  | W 90,0°                 | 4,36                               | 0,77                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 1,33                                                |
| 33  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 80/150  | W 90,0°                 | 7,20                               | 0,71                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 2,04                                                |
| 34  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 90/242  | W 90,0°                 | 4,36                               | 0,77                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 1,33                                                |
| 35  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 80/150  | W 90,0°                 | 7,20                               | 0,71                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 2,04                                                |
| 36  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 90/242    | W 90,0°                 | 4,36                               | 0,77                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 1,33                                                |
| 37  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 80/150    | W 90,0°                 | 7,20                               | 0,71                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 2,04                                                |
| 38  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 90/242  | SW 90,0°                | 4,36                               | 0,77                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 1,33                                                |
| 39  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 80/150  | SW 90,0°                | 2,40                               | 0,71                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 0,68                                                |
| 40  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 100/200 | SW 90,0°                | 2,00                               | 0,77                        | 0,75                                          | ---                              | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                           | 0,61                                                |

### 6.3 Daten transparenter Bauteile (Fortsetzung)

| Nr. | Bezeichnung                                  | Orientierung<br>Neigung | Fläche<br>brutto<br><br>m² | Faktor<br>Rahmen-<br>anteil | Faktor<br>Ver-<br>schattung<br><br>F <sub>s</sub> | Faktor<br>Sonnen-<br>schutz<br><br>z | Faktor<br>Nichtsenk-<br>rechter<br>Strahlungs-<br>einfall<br>/ Verschm. | Gesamt-<br>energie-<br>durchlass-<br>grad<br><br>g | effektive<br>Kollektor-<br>fläche<br><br>m² |
|-----|----------------------------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 41  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 80/120  | SW 90,0°                | 6,72                       | 0,69                        | 0,75                                              | ---                                  | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                               | 1,85                                        |
| 42  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 90/150  | SW 90,0°                | 5,40                       | 0,73                        | 0,75                                              | ---                                  | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                               | 1,57                                        |
| 43  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 100/200 | SW 90,0°                | 2,00                       | 0,77                        | 0,75                                              | ---                                  | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                               | 0,61                                        |
| 44  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 80/150  | SW 90,0°                | 3,60                       | 0,71                        | 0,75                                              | ---                                  | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                               | 1,02                                        |
| 45  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 65/200  | SW 90,0°                | 3,90                       | 0,69                        | 0,75                                              | ---                                  | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                               | 1,07                                        |
| 46  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 50/150  | SW 90,0°                | 0,75                       | 0,61                        | 0,75                                              | ---                                  | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                               | 0,18                                        |
| 47  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 90/150    | SW 90,0°                | 5,40                       | 0,73                        | 0,75                                              | ---                                  | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                               | 1,57                                        |
| 48  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 100/200   | SW 90,0°                | 2,00                       | 0,77                        | 0,75                                              | ---                                  | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                               | 0,61                                        |
| 49  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 240/225   | SW 90,0°                | 21,60                      | 0,87                        | 0,75                                              | ---                                  | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                               | 7,43                                        |
| 50  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 90/242    | S 90,0°                 | 4,36                       | 0,77                        | 0,75                                              | ---                                  | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                               | 1,33                                        |
| 51  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 55/150    | S 90,0°                 | 1,65                       | 0,63                        | 0,75                                              | ---                                  | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                               | 0,41                                        |
| 52  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 80/150    | S 90,0°                 | 2,40                       | 0,71                        | 0,75                                              | ---                                  | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                               | 0,68                                        |
| 53  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 100/200   | S 90,0°                 | 2,00                       | 0,77                        | 0,75                                              | ---                                  | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                               | 0,61                                        |
| 54  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 80/150  | S 90,0°                 | 2,40                       | 0,71                        | 0,75                                              | ---                                  | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                               | 0,68                                        |
| 55  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 55/150  | S 90,0°                 | 1,65                       | 0,63                        | 0,75                                              | ---                                  | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                               | 0,41                                        |
| 56  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 90/242  | S 90,0°                 | 4,36                       | 0,77                        | 0,75                                              | ---                                  | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                               | 1,33                                        |
| 57  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 100/200 | S 90,0°                 | 2,00                       | 0,77                        | 0,75                                              | ---                                  | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                               | 0,61                                        |
| 58  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 100/200 | S 90,0°                 | 2,00                       | 0,77                        | 0,75                                              | ---                                  | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                               | 0,61                                        |
| 59  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 80/150  | S 90,0°                 | 2,40                       | 0,71                        | 0,75                                              | ---                                  | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                               | 0,68                                        |
| 60  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 90/242  | S 90,0°                 | 4,36                       | 0,77                        | 0,75                                              | ---                                  | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                               | 1,33                                        |
| 61  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 55/150  | S 90,0°                 | 0,83                       | 0,63                        | 0,75                                              | ---                                  | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                               | 0,21                                        |
| 62  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 80/150  | SO 90,0°                | 7,20                       | 0,71                        | 0,75                                              | ---                                  | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                               | 2,04                                        |
| 63  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 80/200  | SO 90,0°                | 4,80                       | 0,74                        | 0,75                                              | ---                                  | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                               | 1,40                                        |
| 64  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 2.OG 90/242  | SO 90,0°                | 4,36                       | 0,77                        | 0,75                                              | ---                                  | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                               | 1,33                                        |
| 65  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 80/150  | SO 90,0°                | 8,40                       | 0,71                        | 0,75                                              | ---                                  | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                               | 2,38                                        |
| 66  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 80/200  | SO 90,0°                | 4,80                       | 0,74                        | 0,75                                              | ---                                  | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                               | 1,40                                        |
| 67  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, 1.OG 90/242  | SO 90,0°                | 6,53                       | 0,77                        | 0,75                                              | ---                                  | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                               | 1,99                                        |
| 68  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 80/150    | SO 90,0°                | 8,40                       | 0,71                        | 0,75                                              | ---                                  | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                               | 2,38                                        |
| 69  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 65/45     | SO 90,0°                | 0,88                       | 0,49                        | 0,75                                              | ---                                  | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                               | 0,17                                        |
| 70  | 2-Scheiben-Vergl. - Kunststoff, EG 90/242    | SO 90,0°                | 6,53                       | 0,77                        | 0,75                                              | ---                                  | 0,9; 0,98                                                               | 0,60                                               | 1,99                                        |

### 6.4 Monatsbilanzierung

| Wärmeverluste in kWh/Monat        |       |       |       |       |       |      |      |      |      |       |       |       |        |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|
| Monat                             | Jän   | Feb   | Mrz   | Apr   | Mai   | Jun  | Jul  | Aug  | Sep  | Okt   | Nov   | Dez   | Summe  |
| <b>Transmissionswärmeverluste</b> |       |       |       |       |       |      |      |      |      |       |       |       |        |
| Transmissionsverluste             | 25265 | 20589 | 17940 | 11752 | 6732  | 2871 | 738  | 1351 | 5434 | 12047 | 17928 | 23013 | 145661 |
| Wärmebrückenverluste              | 2527  | 2059  | 1794  | 1175  | 673   | 287  | 74   | 135  | 543  | 1205  | 1793  | 2301  | 14566  |
| Summe                             | 27792 | 22648 | 19734 | 12927 | 7405  | 3159 | 811  | 1486 | 5977 | 13252 | 19720 | 25315 | 160227 |
| <b>Lüftungswärmeverluste</b>      |       |       |       |       |       |      |      |      |      |       |       |       |        |
| Lüftungsverluste                  | 11388 | 9280  | 8086  | 5297  | 3034  | 1294 | 332  | 609  | 2449 | 5430  | 8081  | 10373 | 65654  |
| <b>Gesamtwärmeverluste</b>        |       |       |       |       |       |      |      |      |      |       |       |       |        |
| Gesamtwärmeverluste               | 39179 | 31928 | 27820 | 18224 | 10440 | 4453 | 1144 | 2095 | 8427 | 18682 | 27801 | 35688 | 225881 |

## 6.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

| Wärmegewinne in kWh/Monat   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Monat                       | Jän  | Feb  | Mrz  | Apr  | Mai  | Jun  | Jul  | Aug  | Sep  | Okt  | Nov  | Dez  | Summe |
| <b>Interne Wärmegewinne</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Interne Wärmegewinne        | 5703 | 5151 | 5703 | 5519 | 5703 | 5519 | 5703 | 5703 | 5519 | 5703 | 5519 | 5703 | 67148 |
| <b>Solare Wärmegewinne</b>  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Fenster O 90°               | 39   | 66   | 109  | 146  | 191  | 192  | 199  | 174  | 128  | 88   | 42   | 29   | 1404  |
| Fenster O 90°               | 25   | 43   | 71   | 95   | 124  | 125  | 129  | 113  | 83   | 57   | 27   | 19   | 913   |
| Fenster O 90°               | 25   | 43   | 71   | 95   | 124  | 125  | 129  | 113  | 83   | 57   | 27   | 19   | 913   |
| Fenster O 90°               | 39   | 66   | 109  | 146  | 191  | 192  | 199  | 174  | 128  | 88   | 42   | 29   | 1404  |
| Fenster O 90°               | 34   | 57   | 93   | 126  | 164  | 165  | 170  | 149  | 110  | 75   | 36   | 25   | 1203  |
| Fenster NO 90°              | 6    | 9    | 15   | 22   | 31   | 33   | 33   | 26   | 19   | 12   | 6    | 4    | 215   |
| Fenster NO 90°              | 18   | 30   | 47   | 71   | 99   | 105  | 105  | 82   | 60   | 38   | 19   | 13   | 687   |
| Fenster NO 90°              | 9    | 15   | 24   | 37   | 51   | 54   | 54   | 42   | 31   | 19   | 10   | 7    | 352   |
| Fenster NO 90°              | 8    | 14   | 22   | 33   | 46   | 49   | 48   | 38   | 28   | 17   | 9    | 6    | 317   |
| Fenster NO 90°              | 8    | 13   | 21   | 31   | 43   | 46   | 46   | 36   | 26   | 16   | 8    | 6    | 302   |
| Fenster NO 90°              | 6    | 9    | 15   | 22   | 31   | 33   | 33   | 26   | 19   | 12   | 6    | 4    | 215   |
| Fenster NO 90°              | 18   | 30   | 47   | 71   | 99   | 105  | 105  | 82   | 60   | 38   | 19   | 13   | 687   |
| Fenster NO 90°              | 23   | 39   | 60   | 92   | 126  | 135  | 134  | 106  | 77   | 48   | 24   | 17   | 880   |
| Fenster NO 90°              | 8    | 14   | 22   | 33   | 46   | 49   | 48   | 38   | 28   | 17   | 9    | 6    | 317   |
| Fenster NO 90°              | 16   | 27   | 42   | 64   | 89   | 95   | 95   | 74   | 54   | 34   | 17   | 12   | 620   |
| Fenster NO 90°              | 14   | 24   | 38   | 58   | 80   | 85   | 85   | 67   | 49   | 30   | 15   | 10   | 555   |
| Fenster NO 90°              | 6    | 9    | 15   | 22   | 31   | 33   | 33   | 26   | 19   | 12   | 6    | 4    | 215   |
| Fenster NO 90°              | 18   | 30   | 47   | 71   | 99   | 105  | 105  | 82   | 60   | 38   | 19   | 13   | 687   |
| Fenster NO 90°              | 23   | 39   | 60   | 92   | 126  | 135  | 134  | 106  | 77   | 48   | 24   | 17   | 880   |
| Fenster NO 90°              | 8    | 14   | 22   | 33   | 46   | 49   | 48   | 38   | 28   | 17   | 9    | 6    | 317   |
| Fenster NO 90°              | 16   | 27   | 42   | 64   | 89   | 95   | 95   | 74   | 54   | 34   | 17   | 12   | 620   |
| Fenster NO 25°              | 13   | 22   | 38   | 58   | 82   | 88   | 87   | 71   | 48   | 29   | 14   | 9    | 559   |
| Fenster O 25°               | 51   | 89   | 144  | 204  | 273  | 279  | 284  | 247  | 176  | 116  | 56   | 38   | 1954  |
| Fenster NW 90°              | 46   | 77   | 121  | 183  | 253  | 270  | 269  | 211  | 154  | 96   | 48   | 33   | 1760  |
| Fenster NW 90°              | 27   | 45   | 71   | 107  | 148  | 158  | 157  | 124  | 90   | 56   | 28   | 19   | 1030  |
| Fenster NW 90°              | 46   | 77   | 121  | 183  | 253  | 270  | 269  | 211  | 154  | 96   | 48   | 33   | 1760  |
| Fenster NW 90°              | 36   | 60   | 94   | 143  | 197  | 210  | 210  | 165  | 120  | 75   | 38   | 26   | 1373  |
| Fenster NW 90°              | 27   | 46   | 72   | 110  | 152  | 162  | 161  | 127  | 92   | 58   | 29   | 20   | 1056  |
| Fenster NW 90°              | 31   | 53   | 83   | 126  | 174  | 185  | 184  | 145  | 106  | 66   | 33   | 23   | 1209  |
| Fenster NW 90°              | 10   | 17   | 27   | 41   | 56   | 60   | 59   | 47   | 34   | 21   | 11   | 7    | 390   |
| Fenster NW 90°              | 11   | 18   | 28   | 42   | 58   | 62   | 62   | 49   | 36   | 22   | 11   | 8    | 407   |
| Fenster W 90°               | 25   | 43   | 71   | 95   | 124  | 125  | 129  | 113  | 83   | 57   | 27   | 19   | 913   |
| Fenster W 90°               | 39   | 66   | 109  | 146  | 191  | 192  | 199  | 174  | 128  | 88   | 42   | 29   | 1404  |
| Fenster W 90°               | 25   | 43   | 71   | 95   | 124  | 125  | 129  | 113  | 83   | 57   | 27   | 19   | 913   |
| Fenster W 90°               | 39   | 66   | 109  | 146  | 191  | 192  | 199  | 174  | 128  | 88   | 42   | 29   | 1404  |
| Fenster W 90°               | 25   | 43   | 71   | 95   | 124  | 125  | 129  | 113  | 83   | 57   | 27   | 19   | 913   |
| Fenster W 90°               | 39   | 66   | 109  | 146  | 191  | 192  | 199  | 174  | 128  | 88   | 42   | 29   | 1404  |
| Fenster SW 90°              | 41   | 66   | 93   | 110  | 129  | 123  | 127  | 125  | 104  | 82   | 45   | 35   | 1078  |
| Fenster SW 90°              | 21   | 34   | 48   | 56   | 66   | 63   | 65   | 64   | 53   | 42   | 23   | 18   | 553   |

## 6.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

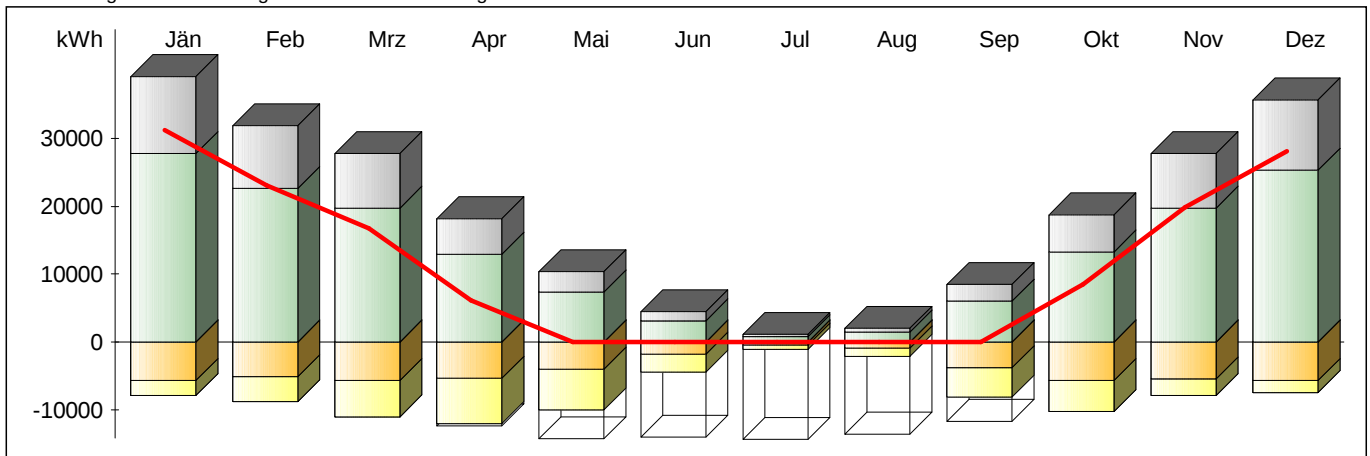
| Wärmegewinne in kWh/Monat (Fortsetzung)  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |         |
|------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| Monat                                    | Jän   | Feb   | Mrz   | Apr   | Mai   | Jun   | Jul   | Aug   | Sep   | Okt   | Nov   | Dez   | Summe   |
| <b>Solare Wärmegewinne (Fortsetzung)</b> |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |         |
| Fenster SW 90°                           | 19    | 30    | 43    | 51    | 59    | 57    | 59    | 58    | 48    | 38    | 21    | 16    | 498     |
| Fenster SW 90°                           | 58    | 91    | 130   | 153   | 179   | 171   | 177   | 174   | 145   | 115   | 63    | 48    | 1502    |
| Fenster SW 90°                           | 49    | 78    | 110   | 130   | 152   | 145   | 151   | 148   | 123   | 98    | 54    | 41    | 1279    |
| Fenster SW 90°                           | 19    | 30    | 43    | 51    | 59    | 57    | 59    | 58    | 48    | 38    | 21    | 16    | 498     |
| Fenster SW 90°                           | 32    | 50    | 72    | 84    | 99    | 94    | 98    | 96    | 80    | 63    | 35    | 27    | 829     |
| Fenster SW 90°                           | 33    | 53    | 75    | 89    | 104   | 99    | 103   | 101   | 84    | 66    | 37    | 28    | 872     |
| Fenster SW 90°                           | 6     | 9     | 13    | 15    | 18    | 17    | 17    | 17    | 14    | 11    | 6     | 5     | 147     |
| Fenster SW 90°                           | 49    | 78    | 110   | 130   | 152   | 145   | 151   | 148   | 123   | 98    | 54    | 41    | 1279    |
| Fenster SW 90°                           | 19    | 30    | 43    | 51    | 59    | 57    | 59    | 58    | 48    | 38    | 21    | 16    | 498     |
| Fenster SW 90°                           | 231   | 367   | 521   | 613   | 720   | 687   | 711   | 698   | 581   | 460   | 254   | 194   | 6037    |
| Fenster S 90°                            | 51    | 80    | 105   | 111   | 122   | 109   | 114   | 121   | 113   | 97    | 57    | 44    | 1126    |
| Fenster S 90°                            | 16    | 25    | 33    | 35    | 38    | 34    | 36    | 38    | 35    | 30    | 18    | 14    | 352     |
| Fenster S 90°                            | 26    | 41    | 54    | 57    | 63    | 56    | 58    | 62    | 58    | 50    | 29    | 23    | 577     |
| Fenster S 90°                            | 24    | 37    | 49    | 51    | 56    | 51    | 53    | 56    | 52    | 45    | 26    | 20    | 520     |
| Fenster S 90°                            | 26    | 41    | 54    | 57    | 63    | 56    | 58    | 62    | 58    | 50    | 29    | 23    | 577     |
| Fenster S 90°                            | 16    | 25    | 33    | 35    | 38    | 34    | 36    | 38    | 35    | 30    | 18    | 14    | 352     |
| Fenster S 90°                            | 51    | 80    | 105   | 111   | 122   | 109   | 114   | 121   | 113   | 97    | 57    | 44    | 1126    |
| Fenster S 90°                            | 24    | 37    | 49    | 51    | 56    | 51    | 53    | 56    | 52    | 45    | 26    | 20    | 520     |
| Fenster S 90°                            | 24    | 37    | 49    | 51    | 56    | 51    | 53    | 56    | 52    | 45    | 26    | 20    | 520     |
| Fenster S 90°                            | 26    | 41    | 54    | 57    | 63    | 56    | 58    | 62    | 58    | 50    | 29    | 23    | 577     |
| Fenster S 90°                            | 51    | 80    | 105   | 111   | 122   | 109   | 114   | 121   | 113   | 97    | 57    | 44    | 1126    |
| Fenster S 90°                            | 8     | 12    | 16    | 17    | 19    | 17    | 18    | 19    | 18    | 15    | 9     | 7     | 176     |
| Fenster SO 90°                           | 64    | 101   | 143   | 168   | 198   | 189   | 195   | 192   | 160   | 126   | 70    | 53    | 1659    |
| Fenster SO 90°                           | 44    | 69    | 98    | 116   | 136   | 130   | 134   | 132   | 110   | 87    | 48    | 37    | 1139    |
| Fenster SO 90°                           | 41    | 66    | 93    | 110   | 129   | 123   | 127   | 125   | 104   | 82    | 45    | 35    | 1078    |
| Fenster SO 90°                           | 74    | 118   | 167   | 197   | 231   | 220   | 228   | 224   | 186   | 148   | 81    | 62    | 1935    |
| Fenster SO 90°                           | 44    | 69    | 98    | 116   | 136   | 130   | 134   | 132   | 110   | 87    | 48    | 37    | 1139    |
| Fenster SO 90°                           | 62    | 98    | 140   | 164   | 193   | 184   | 191   | 187   | 156   | 123   | 68    | 52    | 1618    |
| Fenster SO 90°                           | 74    | 118   | 167   | 197   | 231   | 220   | 228   | 224   | 186   | 148   | 81    | 62    | 1935    |
| Fenster SO 90°                           | 5     | 8     | 12    | 14    | 16    | 16    | 16    | 16    | 13    | 10    | 6     | 4     | 137     |
| Fenster SO 90°                           | 62    | 98    | 140   | 164   | 193   | 184   | 191   | 187   | 156   | 123   | 68    | 52    | 1618    |
| Solare Wärmegewinne                      | 2246  | 3649  | 5393  | 6869  | 8594  | 8537  | 8736  | 7896  | 6254  | 4605  | 2447  | 1800  | 67026   |
| <b>Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat</b>   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |         |
| Gesamtwärmegewinne                       | 7949  | 8800  | 11096 | 12388 | 14297 | 14056 | 14439 | 13599 | 11773 | 10308 | 7966  | 7503  | 134174  |
| <b>Nutzbare Gewinne in kWh/Monat</b>     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |         |
| Ausnutzung Gewinne (%)                   | 100,0 | 100,0 | 99,9  | 97,7  | 70,6  | 31,7  | 7,9   | 15,4  | 69,4  | 99,3  | 100,0 | 100,0 | Ø: 68,3 |
| Nutzbare solare Gewinne                  | 2246  | 3649  | 5387  | 6712  | 6068  | 2704  | 692   | 1216  | 4343  | 4572  | 2446  | 1800  | 45758   |
| Nutzbare interne Gewinne                 | 5703  | 5151  | 5697  | 5392  | 4027  | 1748  | 452   | 879   | 3832  | 5662  | 5518  | 5703  | 45841   |
| Nutzbare Wärmegewinne                    | 7949  | 8799  | 11085 | 12104 | 10095 | 4452  | 1144  | 2095  | 8175  | 10233 | 7965  | 7503  | 91598   |

## 6.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

| Heizwärmebedarf in kWh/Monat                |       |       |       |      |       |       |       |       |       |      |       |       |        |
|---------------------------------------------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|--------|
| Monat                                       | Jän   | Feb   | Mrz   | Apr  | Mai   | Jun   | Jul   | Aug   | Sep   | Okt  | Nov   | Dez   | Summe  |
| Heizwärmebedarf                             | 31230 | 23129 | 16736 | 6119 | 0     | 0     | 0     | 0     | 9     | 8449 | 19836 | 28185 | 133692 |
| Mittlere Außentemperatur in °C und Heiztage |       |       |       |      |       |       |       |       |       |      |       |       |        |
| Mittl. Außentemperatur:                     | -1,18 | 0,89  | 4,96  | 9,82 | 14,36 | 17,51 | 19,38 | 18,87 | 15,29 | 9,90 | 4,47  | 0,71  |        |
| Heiztage                                    | 31,0  | 28,0  | 31,0  | 30,0 | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 1,1   | 31,0 | 30,0  | 31,0  | 213,1  |

## 6.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



### Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

Jahres-Lüftungswärmeverluste = 65.654 kWh/a  
 Jahres-Transmissionsverluste = 160.227 kWh/a  
 Nutzbare interne Gewinne = 45.841 kWh/a  
 Nutzbare solare Gewinne = 45.758 kWh/a  
 Verlustdeckung durch interne Gewinne = 20,3 %  
 Verlustdeckung durch solare Gewinne = 20,3 %

**Jahres-Heizwärmebedarf = 133.692 kWh/a**  
**flächenbezogener**  
**Jahres-Heizwärmebedarf = 52,32 kWh/(m²a)**  
**volumenbezogener**  
**Jahres-Heizwärmebedarf = 16,93 kWh/(m³a)**

**Zahl der Heiztage = 213,1 d/a**  
**Heizgradtagzahl = 3.340 Kd/a**

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

## 7 Anlagentechnik

### 7.1 Beschreibung der Anlagentechnik

Benötigte Heizleistung: 80.620 W

#### Gebäudezentrale Anlage

Von der Anlagentechnik versorgte BGF: 2555,09 m²

#### Raumwärme

##### Wärmeabgabe und -verteilung

|                                        |                                                             |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Art des Wärmeabgabesystems:            | kleinflächige Wärmeabgabe wie Radiator, Einzelraumheizer    |
| Regelung der Wärmeabgabe:              | Einzelraumregelung mit Thermostatventilen                   |
| Verbrauchsfeststellung:                | individuell                                                 |
| Heizkreis-Auslegungstemperatur:        | 55°/45°C                                                    |
| Leistung der Umwälzpumpe:              | 269,8 W (Defaultwert)                                       |
| Lage der Verteilleitungen:             | im unbeheizten Bereich                                      |
| Dämmdicke der Verteilleitungen:        | gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen nicht gedämmt) |
| Länge der Verteilleitungen:            | 105,62 m (Defaultwert)                                      |
| Außendurchmesser der Verteilleitungen: | 70 mm (Defaultwert)                                         |
| Lage der Steigleitungen:               | im beheizten Bereich                                        |
| Dämmdicke der Steigleitungen:          | gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen nicht gedämmt) |
| Länge der Steigleitungen:              | 204,41 m (Defaultwert)                                      |
| Außendurchmesser der Steigleitungen:   | 40 mm (Defaultwert)                                         |
| Lage der Anbindeleitungen:             | im beheizten Bereich                                        |
| Dämmdicke der Anbindeleitungen:        | 1/3 Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen nicht gedämmt)    |
| Länge der Anbindeleitungen:            | 1430,85 m (Defaultwert)                                     |
| Außendurchmesser der Anbindeleitungen: | 20 mm (Defaultwert)                                         |

##### Wärmeerzeugung

|                                           |                           |
|-------------------------------------------|---------------------------|
| Art der Wärmeerzeugung:                   | Heizkessel                |
| Heizkesselart:                            | Niedertemperaturkessel    |
| Hersteller:                               | VISSMANN                  |
| Bezeichnung:                              | Paromat Duplex            |
| Baujahr:                                  | 1995                      |
| Lage:                                     | im unbeheizten Bereich    |
| Brennstoff:                               | Erdgas E                  |
| Betriebsweise:                            | nicht modulierend         |
| Gebläse für Brenner:                      | Ja                        |
| Nennleistung des Kessels:                 | 130,00 kW                 |
| Wirkungsgrad bei 100% Nennleistung:       | 0,91 (Defaultwert)        |
| Bereitschaftsverlust bei Prüfbedingungen: | 0,006 kW/kW (Defaultwert) |
| Leistung der Kesselpumpe:                 | 0,00 W (Defaultwert)      |
| Leistung des Brennergebläses:             | 650,00 W (Defaultwert)    |

## 7.1 Beschreibung der Anlagentechnik (Fortsetzung)

### Warmwasser

#### Warmwasserabgabe

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

#### Warmwasserverteilung

|                                        |                                                             |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Lage der Verteilleitungen:             | im unbeheizten Bereich                                      |
| Dämmdicke der Verteilleitungen:        | gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen nicht gedämmt) |
| Länge der Verteilleitungen:            | 33,57 m (Defaultwert)                                       |
| Außendurchmesser der Verteilleitungen: | 70 mm (Defaultwert)                                         |
| Lage der Steigleitungen:               | im beheizten Bereich                                        |
| Dämmdicke der Steigleitungen:          | gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen nicht gedämmt) |
| Länge der Steigleitungen:              | 102,20 m (Defaultwert)                                      |
| Außendurchmesser der Steigleitungen:   | 40 mm (Defaultwert)                                         |
| Lage der Anbindeleitungen:             | im beheizten Bereich                                        |
| Dämmdicke der Anbindeleitungen:        | 1/3 Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen nicht gedämmt)    |
| Länge der Anbindeleitungen:            | 408,81 m (Defaultwert)                                      |
| Außendurchmesser der Anbindeleitungen: | 20 mm (Defaultwert)                                         |

#### Warmwasserspeicher

|                                    |                             |
|------------------------------------|-----------------------------|
| Art des Warmwasser-Wärmespeichers: | indirekt beheizter Speicher |
| Hersteller:                        | VISSMANN                    |
| Baujahr:                           | 1995                        |
| Lage:                              | im unbeheizten Bereich      |
| Volumen:                           | 1000 l                      |
| Verlust bei Prüfbedingungen:       | 3,57 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      |

## 7.2 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                                                           | 31230 | 23129 | 16736 | 6119 | 0    | 0    | 0    | 0    | 9    | 8449 | 19836 | 28185 | 133692 |
| Warmwasser                                                          | 2772  | 2504  | 2772  | 2683 | 2772 | 2683 | 2772 | 2772 | 2683 | 2772 | 2683  | 2772  | 32641  |

### 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                                                                                        | 2281         | 2060         | 2281         | 2207        | 0        | 0        | 0        | 0        | 80         | 2281        | 2208         | 2281         | 15680        |
| Wärmeverteilung                                                                                    | 12516        | 9989         | 8173         | 3841        | 0        | 0        | 0        | 0        | 127        | 4727        | 8762         | 11467        | 59601        |
| Wärmespeicherung                                                                                   | 0            | 0            | 0            | 0           | 0        | 0        | 0        | 0        | 0          | 0           | 0            | 0            | 0            |
| Wärmebereitstellung                                                                                | 3422         | 2598         | 2030         | 1042        | 0        | 0        | 0        | 0        | 37         | 1228        | 2277         | 3114         | 15746        |
| <b>Summe Verluste</b>                                                                              | <b>18219</b> | <b>14647</b> | <b>12484</b> | <b>7089</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>245</b> | <b>8236</b> | <b>13247</b> | <b>16862</b> | <b>91028</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                                                                                         | 126         | 114         | 126         | 122         | 126         | 122         | 126         | 126         | 122         | 126         | 122         | 126         | 1486         |
| Wärmeverteilung                                                                                     | 1892        | 1700        | 1861        | 1777        | 1813        | 1739        | 1788        | 1790        | 1750        | 1836        | 1804        | 1883        | 21633        |
| Wärmespeicherung                                                                                    | 149         | 132         | 140         | 129         | 126         | 118         | 119         | 120         | 121         | 133         | 136         | 146         | 1570         |
| Wärmebereitstellung                                                                                 | 547         | 504         | 585         | 630         | 896         | 849         | 866         | 869         | 846         | 634         | 553         | 552         | 8331         |
| <b>Summe Verluste</b>                                                                               | <b>2715</b> | <b>2450</b> | <b>2713</b> | <b>2658</b> | <b>2962</b> | <b>2828</b> | <b>2898</b> | <b>2905</b> | <b>2839</b> | <b>2729</b> | <b>2615</b> | <b>2708</b> | <b>33020</b> |

| Hilfsenergie in kWh/Monat |            |            |            |           |           |           |           |           |           |            |            |            |             |
|---------------------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|
| Monat                     | Jän        | Feb        | Mrz        | Apr       | Mai       | Jun       | Jul       | Aug       | Sep       | Okt        | Nov        | Dez        | Summe       |
| Raumwärme                 | 229        | 172        | 130        | 65        | 10        | 10        | 10        | 10        | 11        | 77         | 148        | 207        | 1078        |
| Warmwasser                | 35         | 32         | 35         | 34        | 35        | 34        | 35        | 35        | 34        | 35         | 34         | 35         | 412         |
| <b>Summe Hilfsenergie</b> | <b>264</b> | <b>203</b> | <b>165</b> | <b>99</b> | <b>45</b> | <b>43</b> | <b>45</b> | <b>45</b> | <b>45</b> | <b>112</b> | <b>182</b> | <b>242</b> | <b>1490</b> |

| Rückgewinnbare Verluste (ohne Bereitstellung) in kWh/Monat |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |       |       |       |
|------------------------------------------------------------|-------|-------|------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|-------|-------|
| Monat                                                      | Jän   | Feb   | Mrz  | Apr  | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep  | Okt  | Nov   | Dez   | Summe |
| Raumheizung                                                | 13811 | 11256 | 9792 | 5694 | 0   | 0   | 0   | 0   | 198  | 6604 | 10276 | 12846 | 70477 |
| Warmwasser                                                 | 1604  | 1449  | 1604 | 1552 | 0   | 0   | 0   | 0   | 1552 | 1604 | 1552  | 1604  | 10969 |

## 7.2 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                                                                                         | 3067 | 2411 | 2281 | 2713 | 0    | 0    | 0    | 0    | 235  | 2210 | 1993 | 2706 | 17617 |
| Warmwasser                                                                                        | 2715 | 2450 | 2713 | 2658 | 2962 | 2828 | 2898 | 2905 | 2839 | 2729 | 2615 | 2708 | 33020 |
| <b>Hilfsenergiebedarf in kWh/Monat</b>                                                            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Hilfsenergie (Strom)                                                                              | 264  | 203  | 165  | 99   | 45   | 43   | 45   | 45   | 45   | 112  | 182  | 242  | 1490  |
| <b>Summe Heiztechnikenergiebedarf (inkl. Hilfsenergie, abzgl. evtl. Umweltwärme) in kWh/Monat</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Heiztechnikenergiebedarf                                                                          | 6047 | 5064 | 5159 | 5469 | 3007 | 2871 | 2943 | 2950 | 3120 | 5051 | 4790 | 5656 | 52126 |

| <b>Summe Heizenergiebedarf in kWh/Monat</b> |       |       |       |       |      |      |      |      |      |       |       |       |        |
|---------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|
| Monat                                       | Jän   | Feb   | Mrz   | Apr   | Mai  | Jun  | Jul  | Aug  | Sep  | Okt   | Nov   | Dez   | Summe  |
| Heizenergiebedarf                           | 40049 | 30697 | 24667 | 14271 | 5779 | 5554 | 5715 | 5722 | 5812 | 16272 | 27309 | 36613 | 218460 |

## 7.3 Primärenergiebedarf und Kohlendioxid-Emission

### Berechnung Primärenergiebedarf

Primärenergiefaktoren gemäß OIB-Richtlinie 6 (März 2015)

|                          | Energieträger        | Endenergie   | Primärenergiefaktor |                    | Primärenergie    |            |
|--------------------------|----------------------|--------------|---------------------|--------------------|------------------|------------|
|                          |                      |              | nicht erneuerbar    | erneuerbar         | nicht erneuerbar | erneuerbar |
| <b>Energiebedarf für</b> |                      | <b>kWh/a</b> | <b>-</b>            |                    | <b>kWh/a</b>     |            |
| Raumheizung              | Erdgas E             | 151309       | 1,17                | 0,00               | 177031           | 0          |
|                          | Strom (Hilfsenergie) | 1078         | 2,70 <sup>1)</sup>  | 0,47 <sup>2)</sup> | 2911             | 507        |
| Warmwasser               | Erdgas E             | 65661        | 1,17                | 0,00               | 76823            | 0          |
|                          | Strom (Hilfsenergie) | 412          | 2,70 <sup>1)</sup>  | 0,47 <sup>2)</sup> | 1112             | 194        |
| Haushaltsstrom           | Strom-Mix            | 41967        | 2,70 <sup>1)</sup>  | 0,47 <sup>2)</sup> | 113312           | 19725      |

<sup>1)</sup> Benutzerdefinierter Wert (Faktor laut OIB-Richtlinie 6 (März 2015): 1,32)

<sup>2)</sup> Benutzerdefinierter Wert (Faktor laut OIB-Richtlinie 6 (März 2015): 0,59)

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

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

|                          | Energieträger        | Endenergie   | CO <sub>2</sub> -Faktor | CO <sub>2</sub> -Emissionen |
|--------------------------|----------------------|--------------|-------------------------|-----------------------------|
|                          |                      |              | g/kWh <sub>End</sub>    | kg/a                        |
| <b>Energiebedarf für</b> |                      | <b>kWh/a</b> |                         |                             |
| Raumheizung              | Erdgas E             | 151309       | 236                     | 35709                       |
|                          | Strom (Hilfsenergie) | 1078         | 683 <sup>1)</sup>       | 736                         |
| Warmwasser               | Erdgas E             | 65661        | 236                     | 15496                       |
|                          | Strom (Hilfsenergie) | 412          | 683 <sup>1)</sup>       | 281                         |
| Haushaltsstrom           | Strom-Mix            | 41967        | 683 <sup>1)</sup>       | 28664                       |

<sup>1)</sup> Benutzerdefinierter Wert (Faktor laut OIB-Richtlinie 6 (März 2015): 276 g/kWh<sub>End</sub>)

## 7.4 Jahresbilanz Energiebedarf

### Jahresbilanz - Absolutwerte

|                                  |         |       |
|----------------------------------|---------|-------|
| Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)   | 218.460 | kWh/a |
| Jahres-Endenergiebedarf (EEB)    | 260.427 | kWh/a |
| Jahres-Primärenergiebedarf (PEB) | 391.615 | kWh/a |

### Jahresbilanz - flächenbezogen

|                                  |       |            |
|----------------------------------|-------|------------|
| Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)   | 85,5  | kWh/(m² a) |
| Jahres-Endenergiebedarf (EEB)    | 101,9 | kWh/(m² a) |
| Jahres-Primärenergiebedarf (PEB) | 153,3 | kWh/(m² a) |

### Jahresbilanz - volumenbezogen

|                                  |      |            |
|----------------------------------|------|------------|
| Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)   | 27,7 | kWh/(m³ a) |
| Jahres-Endenergiebedarf (EEB)    | 33,0 | kWh/(m³ a) |
| Jahres-Primärenergiebedarf (PEB) | 49,6 | kWh/(m³ a) |

## 7.5 Referenzausstattung (für Anforderungswert EEB)

Die Referenzausstattung zur Berechnung des Anforderungswerts wird gemäß ÖNORM H 5056, Anhang A, Abschnitt 2 (Wärmeabgabesystem), Abschnitt 3 (Wärmeverteilungssystem) 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:        | 60°/35°C                                                 |
| Leistung der Umwälzpumpe:              | 269,8 W (Defaultwert)                                    |
| Lage der Verteilleitungen:             | im unbeheizten Bereich                                   |
| Dämmdicke der Verteilleitungen:        | gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)    |
| Länge der Verteilleitungen:            | 105,62 m (Defaultwert)                                   |
| Außendurchmesser der Verteilleitungen: | 70 mm (Defaultwert)                                      |
| Lage der Steigleitungen:               | im beheizten Bereich                                     |
| Dämmdicke der Steigleitungen:          | gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)    |
| Länge der Steigleitungen:              | 204,41 m (Defaultwert)                                   |
| Außendurchmesser der Steigleitungen:   | 40 mm (Defaultwert)                                      |

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

|                                        |                                                    |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Lage der Anbindeleitungen:             | im beheizten Bereich                               |
| Dämmdicke der Anbindeleitungen:        | 1/3 Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt) |
| Länge der Anbindeleitungen:            | 1430,85 m (Defaultwert)                            |
| Außendurchmesser der Anbindeleitungen: | 20 mm (Defaultwert)                                |

### Wärmeerzeugung

|                                           |                           |
|-------------------------------------------|---------------------------|
| Art der Wärmeerzeugung:                   | Heizkessel                |
| Heizkesselart:                            | Brennwertkessel           |
| Baujahr:                                  | 1995                      |
| Lage:                                     | im unbeheizten Bereich    |
| Brennstoff:                               | Erdgas E                  |
| Betriebsweise:                            | modulierend               |
| Gebläse für Brenner:                      | Ja                        |
| Nennleistung des Kessels:                 | 43,79 kW (Defaultwert)    |
| Wirkungsgrad bei 100% Nennleistung:       | 0,93 (Defaultwert)        |
| Wirkungsgrad bei 30% Nennleistung:        | 0,99 (Defaultwert)        |
| Bereitschaftsverlust bei Prüfbedingungen: | 0,008 kW/kW (Defaultwert) |
| Leistung der Kesselpumpe:                 | 0,00 W (Defaultwert)      |
| Leistung des Brennergebläses:             | 218,96 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:                     | 33,57 m (Defaultwert)                                    |
| Außendurchmesser der Verteilleitungen:          | 70 mm (Defaultwert)                                      |
| Lage der Steigleitungen:                        | im beheizten Bereich                                     |
| Dämmdicke der Steigleitungen:                   | gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)    |
| Länge der Steigleitungen:                       | 102,20 m (Defaultwert)                                   |
| Außendurchmesser der Steigleitungen:            | 40 mm (Defaultwert)                                      |
| Lage der Anbindeleitungen:                      | im beheizten Bereich                                     |
| Dämmdicke der Anbindeleitungen:                 | 1/3 Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen nicht gedämmt) |
| Länge der Anbindeleitungen:                     | 408,81 m (Defaultwert)                                   |
| Außendurchmesser der Anbindeleitungen:          | 20 mm (Defaultwert)                                      |
| Lage der Rücklauf-Verteilleitungen:             | im unbeheizten Bereich                                   |
| Dämmdicke der Rücklauf-Verteilleitungen:        | gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)    |
| Länge der Rücklauf-Verteilleitungen:            | 32,57 m (Defaultwert)                                    |
| Außendurchmesser der Rücklauf-Verteilleitungen: | 25 mm (Defaultwert)                                      |
| Lage der Rücklauf-Steigleitungen:               | im beheizten Bereich                                     |
| Dämmdicke der Rücklauf-Steigleitungen:          | gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)    |
| Länge der Rücklauf-Steigleitungen:              | 102,20 m (Defaultwert)                                   |
| Außendurchmesser der Rücklauf-Steigleitungen:   | 25 mm (Defaultwert)                                      |
| Laufzeit der Zirkulationspumpe:                 | 24,00 h (Defaultwert)                                    |
| Leistung der Zirkulationspumpe:                 | 49,48 W (Defaultwert)                                    |

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

### Warmwasserspeicher

|                                    |                             |
|------------------------------------|-----------------------------|
| Art des Warmwasser-Wärmespeichers: | indirekt beheizter Speicher |
| Baujahr:                           | 1995                        |
| Lage:                              | im unbeheizten Bereich      |
| Volumen:                           | 3577 l (Defaultwert)        |
| Verlust bei Prüfbedingungen:       | 5,68 kWh/d (Defaultwert)    |
| Basisanschlüsse gedämmt:           | Ja                          |
| Zusatzanschlüsse gedämmt:          | Ja                          |

### Wärmeerzeugung

Warmwasserbereitung ist mit der Raumwärmebereitung kombiniert

## 8 Gesamtenergieeffizienz-Faktor

Berechnung des Gesamtenergieeffizienz-Faktors gemäß ÖNORM H 5050.

### Standortklima

|                               |             |   |                            |
|-------------------------------|-------------|---|----------------------------|
| Heizwärmebedarf               | $HWB_{SK}$  | = | 52,8 kWh/m <sup>2</sup> a  |
| Warmwasserwärmebedarf         | $WWWB$      | = | 12,8 kWh/m <sup>2</sup> a  |
| Heizenergiebedarf             | $HEB_{SK}$  | = | 85,5 kWh/m <sup>2</sup> a  |
| Energieauswandszahl Heizen    | $e_{AWZ,H}$ | = | 1,31                       |
| Beleuchtungsenergiebedarf     | $BeIEB$     | = | --- kWh/m <sup>2</sup> a   |
| Haushaltsstrombedarf          | $HHSB$      | = | 16,4 kWh/m <sup>2</sup> a  |
| Endenergiebedarf              | $EEB_{SK}$  | = | 101,9 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | $f_{GEE}$   | = | 1,06                       |

### Referenzklima

|                               |                |   |                           |
|-------------------------------|----------------|---|---------------------------|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | $HWB_{Ref,RK}$ | = | 54,3 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | $HWB_{RK}$     | = | 54,3 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | $f_{GEE}$      | = | 1,06                      |