

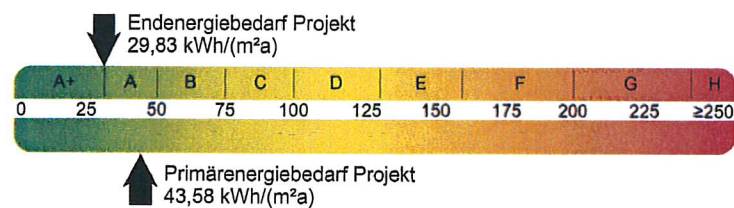
# Energiebedarfsberechnung

nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10/12

Öffentlich Rechtlicher Nachweis

## Bauvorhaben:

4974/19 - Neubau Mehrfamilienhaus in Leipzig, Bornaer Straße



|             |  |                           |
|-------------|--|---------------------------|
| Aussteller: | Ingenieurbüro Oehmke & Habendorf<br>Peter Habendorf<br>Heinrichstraße 14<br>39576 Hansestadt Stendal | Ausgestellt am 18.10.2019 |
| Telefon:    | +49 3931 66920   |                           |
| Fax:        | +49 3931 669229  |                           |
| E-Mail:     | peter.habendorf@oh-ing.de  |                           |
| dena:       | 174928   |                           |
| Bafa:       |  |                           |

Inhaltsverzeichnis:

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Deckblatt                     |    |
| Inhaltsverzeichnis            | 1  |
| Vorbemerkung                  | 2  |
| Projektdaten                  | 3  |
| Randbedingungen/Ergebnisse    | 4  |
| Auswertung                    | 8  |
| Bauteile Übersicht            | 9  |
| Bauteile Detailliert          | 11 |
| Mindestwärmeschutz DIN 4108-2 | 22 |
| Warmwasser                    | 23 |
| Heizung                       | 26 |
| EEWärmeG                      | 29 |
| Sommerlicher Wärmeschutz      | 30 |
| DIN Normen                    | 32 |

Vorbemerkung:

Der nachfolgende Wärmeschutznachweis ist Grundlage für die Bauausführung und die folgenden Punkte sind zwingend zu beachten:

- Die Bereitstellung der Daten zu den Wandaufbauten und den Versorgungsbereichen Heizung, Lüftung, Warmwasser und Beleuchtung erfolgte durch den Auftraggeber.
- Der Nachweis gilt nur bei Ausführung der angegebenen Materialgüten und Bauteilabmessungen; insbesondere sind die Angaben bei der Auslegung der Heizungs- und Trinkwassererwärmung sowie bei der Elektroplanung zu beachten.
- Die zur Berechnung erforderlichen Flächen wurden gerundet aus den Grundrissen abgegriffen.
- Auf den tatsächlichen Energieverbrauch kann auf der Grundlage dieser Berechnung nicht geschlossen werden.
- Alle Anschlussdetails sind gemäß den Planungsbeispielen nach DIN 4108 Beiblatt 2: 2006-03 auszuführen.
- Sollten Bauteile nicht nachgewiesen sein, die beheizte Räume gegen nicht beheizte Räume (Treppenraumwände zum nicht beheizten Dachraum bzw. Kellerraum usw.) begrenzen, so gilt für diese Bauteile die Mindestanforderung nach EnEV, Anhang 3, Tab.1 oder sind bei der Bauleitung zu erfragen.
- Das gemäß Regelwerk geforderte Lüftungskonzept ist nicht Gegenstand der Berechnung, es ist gesondert vor Baubeginn zu erstellen.

**Projektdaten:****Projekt:**

|                  |  |
|------------------|--|
| Bauvorhaben:     | 4974/19 - Neubau Mehrfamilienhaus in Leipzig, Bornaer Straße |
| Kurzbezeichnung: |  |
| Bearbeiter:      | P.Habendorf  |
| Projekt Nr.:     | 4974   |
| Straße:          | Bornaer Straße   |
| PLZ/Ort:         | 04288 Leipzig  |
| Gebäudeteil:     | Gesamtgebäude  |
| Gemarkung:       |  |
| Flurstück:       |  |
| Bemerkung:       |  |

**Bauherr:**

|          |                           |
|----------|---------------------------|
| Name:    | FW - Immobilien GmbH i.G. |
| Vorname: |                           |
| Straße:  | Blumenthalstraße 6        |
| PLZ/Ort: | 39576 Stendal             |
| Telefon: |                           |
| Fax:     |                           |
| E-Mail:  |                           |

**Architekt:**

|             |   |
|-------------|---|
| Firma/Büro. | Planungsbüro Bähre                      |
| Aussteller. | Dipl.-Ing.(FH) G. Bähre                 |
| Straße.     | Gartenstraße 22                         |
| PLZ/Ort.    | 39517 Tangerhütte, OT Groß Schwarzlosen |
| Telefon.    |   |
| Fax.        |   |
| E-Mail.     |   |

**Fachplaner:**

|             |                |
|-------------|----------------|
| Firma/Büro. | nicht bekannt  |
| Aussteller. |                |
| Straße.     | Angaben vom AG |
| PLZ/Ort.    |                |
| Telefon.    |                |
| Fax.        |                |
| E-Mail.     |                |

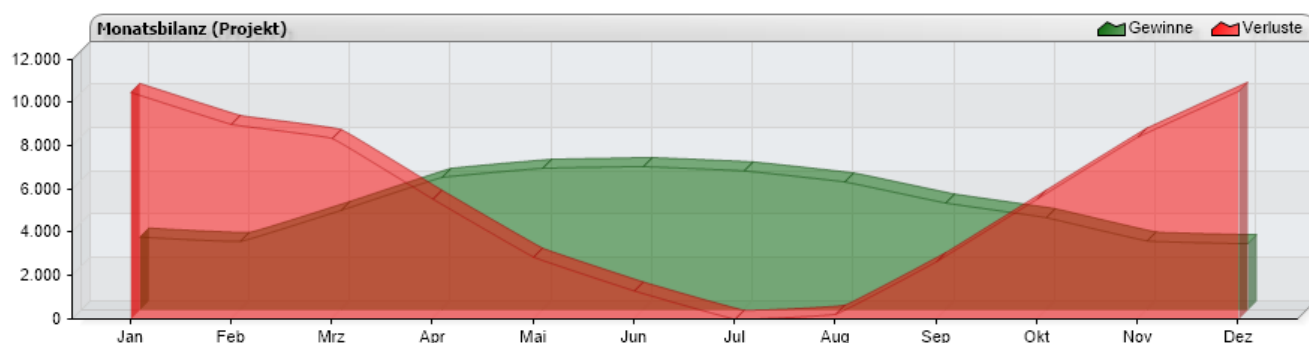
## Randbedingungen:

|  | Projekt  | Referenzgebäude  |
|--|--|--|
| Energieeinsparverordnung:                        | Erhöhte Anforderung EnEV 2016                              |  |
| Gebäudetyp:                                      | Freistehendes Wohngebäude                                  |  |
| Anlass der Berechnung:                           | Neubau   |  |
| Einstufung der Dichtheit                         | Zu errichtendes Gebäude mit<br>geplanter Dichtheitsprüfung | Zu errichtendes Gebäude mit<br>geplanter Dichtheitsprüfung |
| Wärmebrückenzuschlag                             | 0,050 W/(mK)   | 0,050 W/(mK)   |
| Nachtabstaltung                                  | Ja (7,0 h)   |  |
| Bauart   | Schwere Bauart   |  |
| Geographische Lage                               | 45° nördlicher Breite                                      |  |
| Baujahr Gebäude                                  | 2019   |  |
| Baujahr Anlage                                   | 2019   |  |
| Anzahl Mieteinheiten                             | 1  |  |
| Ausstelldatum                                    | 18.10.2019   |  |
| Klimazone  | Referenzklima Deutschland (EnEV 2014)                      |  |
| Innentemperatur                                  | 19,0 °C  |  |
| Dauer der Heizperiode                            | 185 d  |  |
| Dauer der Trinkwasserperiode                     | 350 d  |  |
| Flächen/Volumen/Längen (Projekt/Referenzgebäude) |  |  |
| Bruttovolumen:                                   | 2266,52 m³   |  |
| Formel Bruttovolumen                             | (13,95*12,24 + 7,55*10,74)*9,00 = 2266,52                  |  |
| Nettovolumen:                                    | 0,00 m³  |  |
| Nutzfläche:                                      | 725,29 m²  |  |
| Wohnfläche:                                      | 0,00 m²  |  |
| Geschosshöhe:                                    | 2,80 m   |  |
| Formel Geschosshöhe:                             | 2,80 = 2,80  |  |
| Sohlenumfang:                                    | 67,48 m  |  |
| Formel Sohlenumfang:                             | (21,50+12,24)*2 = 67,48                                    |  |

Ergebnisse:

| Projekt:                                 |                                 |
|--|---------------------------------|
| Primärenergie:                           | 43,58 kWh/m²a<br>31607,26 kWh/a |
| Endenergie:                              | 29,83 kWh/m²a<br>21636,16 kWh/a |
| Heizwärmebedarf:                         | 42,84 kWh/m²a<br>31073,12 kWh/a |
| H'T:                                     | 0,368 W/(m²K)                   |
| CO <sub>2</sub> :                        | 16,11 kg/(m²a)                  |
| Anlagenaufwandszahl:                     | 0,787 -                         |
| Luftwechselrate:                         | 0,60 h <sup>-1</sup>            |
| Referenzgebäude:                         |                                 |
| Primärenergie:                           | 58,58 kWh/m²a<br>42487,06 kWh/a |
| Endenergie:                              | 51,75 kWh/m²a<br>37530,01 kWh/a |
| Heizwärmebedarf:                         | 42,43 kWh/m²a<br>30774,15 kWh/a |
| H'T:                                     | 0,406 W/(m²K)                   |
| CO <sub>2</sub> :                        | 17,79 kg/(m²a)                  |
| Anlagenaufwandszahl:                     | 1,066 -                         |
| Luftwechselrate:                         | 0,55 h <sup>-1</sup>            |
| Bewertung:                               |                                 |
| Primärenergie vorhanden:                 | 43,58 kWh/m²a                   |
| Primärenergie zulässig:                  | 43,93 kWh/m²a                   |
| <b>Die Anforderungen werden erfüllt.</b> | <b>99,19 %</b>                  |
| H'T vorhanden:                           | 0,368 W/(m²K)                   |
| H'T: zulässig (Anlage 1/Tabelle 2):      | 0,500 W/(m²K)                   |
| <b>Die Anforderungen werden erfüllt.</b> | <b>73,65 %</b>                  |
| H'T: zulässig (Referenzgebäude):         | 0,406 W/(m²K)                   |
| <b>Die Anforderungen werden erfüllt.</b> | <b>90,64 %</b>                  |
| Endenergie vorhanden:                    | 29,83 kWh/m²a<br>21636,16 kWh/a |
| Lokal erzeugter erneuerbarer Strom:      | 0,00 kWh/a                      |
| Effizienzklasse:                         | A+                              |
| Nebenrechnungen:                         |                                 |
| Umfassungsfläche:                        | 1195,50 m²                      |
| Außenwandfläche:                         | 462,47 m²                       |
| Fensterfläche:                           | 145,93 m²                       |
| Fensterflächenanteil:                    | 23,99 -                         |
| A/Ve:                                    | 0,527 m <sup>-1</sup>           |

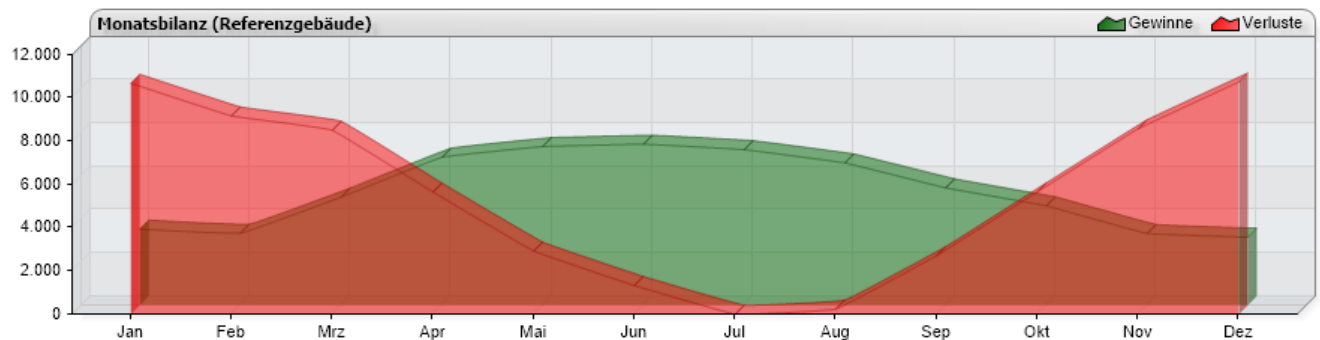
## Monatsbilanz (Projekt)



| Verluste                  |     | Jahr   | Jan      | Feb     | Mrz     | Apr     | Mai     | Jun     | Jul     | Aug     | Sep     | Okt     | Nov     | Dez      |
|---------------------------|-----|--------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| Transmissionswärmeverlust | kWh | 36.463 | 5.895,8  | 5.059,0 | 4.683,9 | 3.106,4 | 1.605,0 | 729,1   | 0,0     | 131,0   | 1.489,8 | 3.111,7 | 4.723,0 | 5.928,6  |
| Lüftungswärmeverlust      | kWh | 30.636 | 4.953,6  | 4.250,6 | 3.935,4 | 2.610,0 | 1.348,5 | 612,5   | 0,0     | 110,1   | 1.251,7 | 2.614,4 | 3.968,2 | 4.981,2  |
| Nachtabschaltung          | kWh | -2.085 | -357,5   | -299,7  | -261,0  | -164,8  | -85,1   | -38,7   | 0,0     | -7,0    | -79,0   | -165,1  | -266,2  | -360,5   |
| Opake Gewinne Wand        | kWh | 0      | 0,0      | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0      |
| Opake Gewinne Decke       | kWh | 0      | 0,0      | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0      |
| Opake Gewinne Dach        | kWh | 0      | 0,0      | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0      |
| Gesamtverluste            | kWh | 65.015 | 10.491,9 | 9.009,9 | 8.358,3 | 5.551,6 | 2.868,3 | 1.302,9 | 0,0     | 234,1   | 2.662,5 | 5.561,0 | 8.425,0 | 10.549,3 |
| Gewinne                   |     | Jahr   | Jan      | Feb     | Mrz     | Apr     | Mai     | Jun     | Jul     | Aug     | Sep     | Okt     | Nov     | Dez      |
| Interne Gewinne           | kWh | 31.768 | 2.698,1  | 2.437,0 | 2.698,1 | 2.611,0 | 2.698,1 | 2.611,0 | 2.698,1 | 2.698,1 | 2.611,0 | 2.698,1 | 2.611,0 | 2.698,1  |
| Fenster                   | kWh | 26.613 | 680,5    | 742,6   | 1.918,0 | 3.525,3 | 3.862,1 | 4.026,5 | 3.744,5 | 3.233,0 | 2.345,5 | 1.578,3 | 589,0   | 367,6    |
| Dachfenster               | kWh | 0      | 0,0      | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0      |
| Transparente Wärmedämmung | kWh | 0      | 0,0      | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0      |
| Wintergarten              | kWh | 0      | 0,0      | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0      |
| Gesamtgewinne             | kWh | 58.380 | 3.378,6  | 3.179,6 | 4.616,0 | 6.136,3 | 6.560,2 | 6.637,5 | 6.442,5 | 5.931,0 | 4.956,5 | 4.276,4 | 3.200,0 | 3.065,6  |
| Auswertung                |     | Jahr   | Jan      | Feb     | Mrz     | Apr     | Mai     | Jun     | Jul     | Aug     | Sep     | Okt     | Nov     | Dez      |
| Gesamt-/Verlustverhältnis |     |        | 0,32     | 0,35    | 0,55    | 1,11    | 2,29    | 5,09    | 0,00    | 25,33   | 1,86    | 0,77    | 0,38    | 0,29     |
| Ausnutzungsgrad           |     |        | 1,00     | 1,00    | 1,00    | 0,86    | 0,44    | 0,20    | 1,00    | 0,04    | 0,54    | 0,98    | 1,00    | 1,00     |
| Auswertung                |     | Jahr   | Jan      | Feb     | Mrz     | Apr     | Mai     | Jun     | Jul     | Aug     | Sep     | Okt     | Nov     | Dez      |
| Heizwärmebedarf           | kWh | 31.073 | 7.113,4  | 5.830,4 | 3.748,6 | 302,6   | 0,5     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 2,9     | 1.365,9 | 5.225,2 | 7.483,6  |

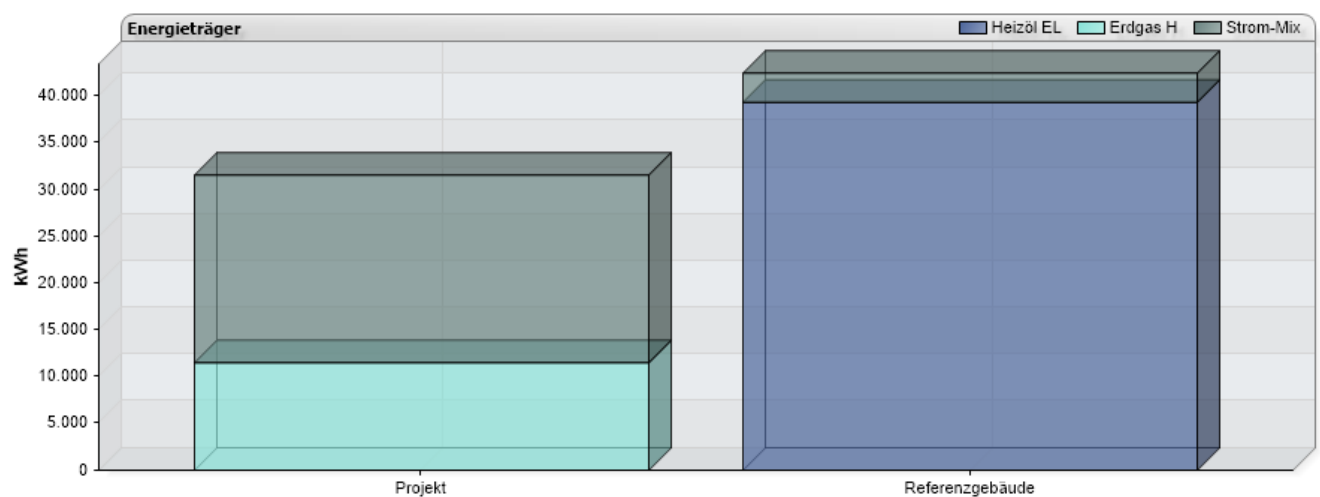
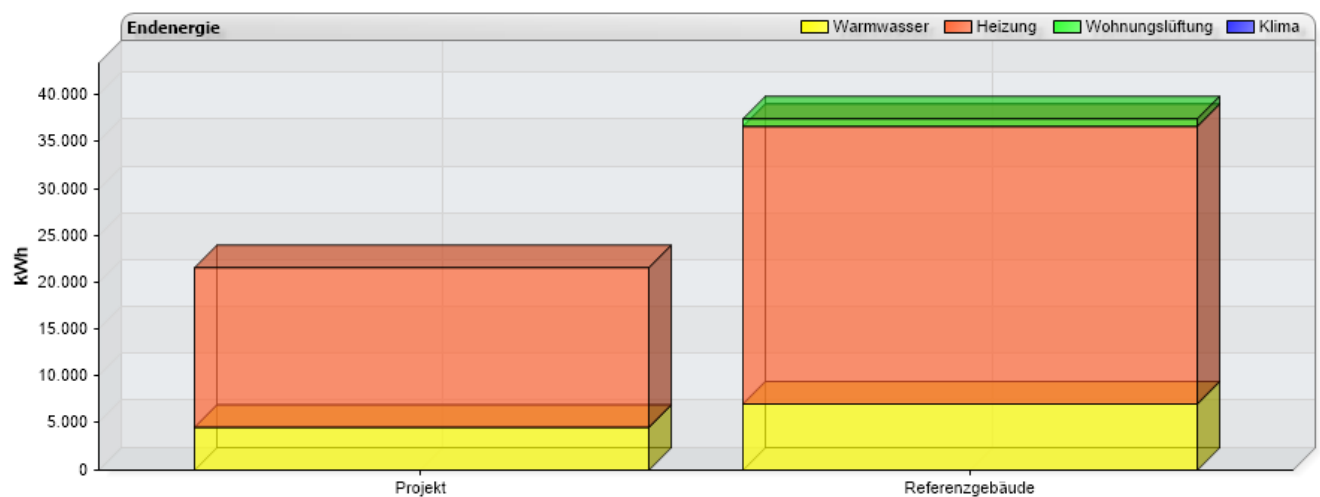
Projektnummer: 4974

## Monatsbilanz (Referenzgebäude)

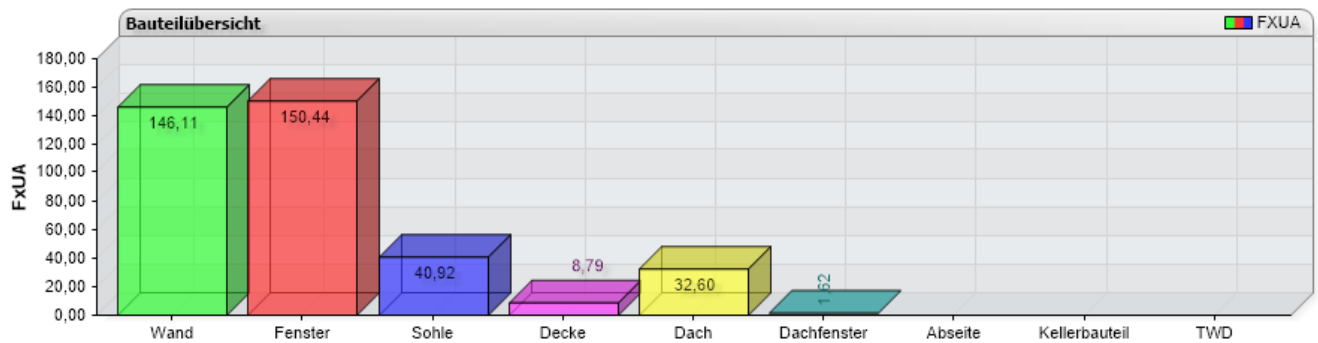


| Verluste                  |     | Jahr   | Jan      | Feb     | Mrz     | Apr     | Mai     | Jun     | Jul     | Aug     | Sep     | Okt     | Nov     | Dez      |
|---------------------------|-----|--------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| Transmissionswärmeverlust | kWh | 40.229 | 6.504,7  | 5.581,4 | 5.167,6 | 3.427,2 | 1.770,7 | 804,3   | 0,0     | 144,5   | 1.643,6 | 3.433,0 | 5.210,7 | 6.540,8  |
| Lüftungswärmeverlust      | kWh | 28.083 | 4.540,8  | 3.896,3 | 3.607,4 | 2.392,5 | 1.236,1 | 561,5   | 0,0     | 100,9   | 1.147,4 | 2.396,6 | 3.637,6 | 4.566,1  |
| Nachtabschaltung          | kWh | -2.132 | -363,0   | -305,0  | -267,4  | -170,6  | -88,2   | -40,0   | 0,0     | -7,2    | -81,8   | -170,9  | -272,4  | -365,9   |
| Opake Gewinne Wand        | kWh | 0      | 0,0      | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0      |
| Opake Gewinne Decke       | kWh | 0      | 0,0      | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0      |
| Opake Gewinne Dach        | kWh | 0      | 0,0      | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0      |
| Gesamtverluste            | kWh | 66.179 | 10.682,5 | 9.172,8 | 8.507,6 | 5.649,1 | 2.918,7 | 1.325,8 | 0,0     | 238,3   | 2.709,2 | 5.658,7 | 8.575,9 | 10.741,0 |
| Gewinne                   |     | Jahr   | Jan      | Feb     | Mrz     | Apr     | Mai     | Jun     | Jul     | Aug     | Sep     | Okt     | Nov     | Dez      |
| Interne Gewinne           | kWh | 31.768 | 2.698,1  | 2.437,0 | 2.698,1 | 2.611,0 | 2.698,1 | 2.611,0 | 2.698,1 | 2.698,1 | 2.611,0 | 2.698,1 | 2.611,0 | 2.698,1  |
| Fenster                   | kWh | 31.935 | 816,6    | 891,1   | 2.301,5 | 4.230,4 | 4.634,5 | 4.831,8 | 4.493,4 | 3.879,5 | 2.814,5 | 1.894,0 | 706,7   | 441,1    |
| Dachfenster               | kWh | 0      | 0,0      | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0      |
| Transparente Wärmedämmung | kWh | 0      | 0,0      | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0      |
| Wintergarten              | kWh | 0      | 0,0      | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0      |
| Gesamtgewinne             | kWh | 63.703 | 3.514,7  | 3.328,1 | 4.999,6 | 6.841,4 | 7.332,6 | 7.442,8 | 7.191,4 | 6.577,6 | 5.425,6 | 4.592,1 | 3.317,8 | 3.139,2  |
| Auswertung                |     | Jahr   | Jan      | Feb     | Mrz     | Apr     | Mai     | Jun     | Jul     | Aug     | Sep     | Okt     | Nov     | Dez      |
| Gesamt-/Verlustverhältnis |     |        | 0,33     | 0,36    | 0,59    | 1,21    | 2,51    | 5,61    | 0,00    | 27,61   | 2,00    | 0,81    | 0,39    | 0,29     |
| Ausnutzungsgrad           |     |        | 1,00     | 1,00    | 1,00    | 0,80    | 0,40    | 0,18    | 1,00    | 0,04    | 0,50    | 0,97    | 1,00    | 1,00     |
| Auswertung                |     | Jahr   | Jan      | Feb     | Mrz     | Apr     | Mai     | Jun     | Jul     | Aug     | Sep     | Okt     | Nov     | Dez      |
| Heizwärmebedarf           | kWh | 30.774 | 7.167,9  | 5.844,8 | 3.520,7 | 180,8   | 0,3     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 1,7     | 1.197,8 | 5.258,3 | 7.601,8  |



Auswertungen:

Projektnummer: 4974

Übersicht der Bauteile:**Bauteil Wand**

| Bezeichnung   | Richtung | Fläche<br>m² | U-Wert<br>W/(m²K) | Fx   |
|---------------|----------|--------------|-------------------|------|
| West          | West     | 127,97       | 0,31              | 1,00 |
| Rolladen West | West     | 7,35         | 0,65              | 1,00 |
| Nord          | Nord     | 94,59        | 0,31              | 1,00 |
| Rolladen Nord | Nord     | 1,89         | 0,65              | 1,00 |
| Ost           | Ost      | 122,03       | 0,31              | 1,00 |
| Rolladen Ost  | Ost      | 6,79         | 0,65              | 1,00 |
| Süd           | Süd      | 82,09        | 0,31              | 1,00 |
| Rolladen Süd  | Süd      | 1,76         | 0,65              | 1,00 |
| Wand zum HAR  |          | 18,00        | 0,30              | 0,50 |

**Bauteil Sohle**

| Bezeichnung | Fläche<br>m² | U-Wert<br>W/(m²K) | Fx   |
|-------------|--------------|-------------------|------|
| Sohle       | 251,84       | 0,33              | 0,50 |

**Bauteil Decke**

| Bezeichnung         | Fläche<br>m² | U-Wert<br>W/(m²K) | Fx   |
|---------------------|--------------|-------------------|------|
| Decke zum Dachboden | 84,50        | 0,13              | 0,80 |

**Bauteil Dach**

| Bezeichnung | Richtung   | Fläche<br>m² | U-Wert<br>W/(m²K) | Fx   |
|-------------|------------|--------------|-------------------|------|
| Dach        | Horizontal | 250,76       | 0,13              | 1,00 |

**Bauteil Fenster**

| Bezeichnung | Richtung | Fläche<br>m² | U-Wert<br>W/(m²K) | G-Wert | Fx   |
|-------------|----------|--------------|-------------------|--------|------|
| F1.1-West   | West     | 22,49        | 1,00              | 0,50   | 1,00 |
| F1.2-West   | West     | 5,18         | 1,00              | 0,50   | 1,00 |
| F1.3-West   | West     | 30,51        | 1,00              | 0,50   | 1,00 |
| F2.1-Nord   | Nord     | 8,01         | 1,00              | 0,50   | 1,00 |
| F2.2-Nord   | Nord     | 5,67         | 1,00              | 0,50   | 1,00 |
| F3.1-Ost    | Ost      | 26,95        | 1,00              | 0,50   | 1,00 |

Übersicht der Bauteile:**Bauteil Fenster**

| Bezeichnung                         | Richtung | Fläche<br>m <sup>2</sup> | U-Wert<br>W/(m <sup>2</sup> K) | G-Wert | Fx   |
|-------------------------------------|----------|--------------------------|--------------------------------|--------|------|
| F3.2-Ost                            | Ost      | 19,11                    | 1,00                           | 0,50   | 1,00 |
| F3.3-Ost - Treppenhaus einschl. Tür | Ost      | 18,62                    | 1,30                           | 0,50   | 1,00 |
| F4.1-Süd                            | Süd      | 5,29                     | 1,00                           | 0,50   | 1,00 |
| F4.2-Süd                            | Süd      | 1,51                     | 1,00                           | 0,50   | 1,00 |
| F4.3-Süd                            | Süd      | 1,51                     | 1,00                           | 0,50   | 1,00 |

**Bauteil Dachfenster**

| Bezeichnung | Richtung   | Fläche<br>m <sup>2</sup> | U-Wert<br>W/(m <sup>2</sup> K) | G-Wert | Fx   |
|-------------|------------|--------------------------|--------------------------------|--------|------|
| Lichtkuppel | Horizontal | 1,08                     | 1,50                           | 0,25   | 1,00 |

Details der Bauteile:

| Bauteil Wand Nr. 1           |  |                            |
|------------------------------|--|----------------------------|
|                              | Projekt:   | Referenzgebäude:           |
| Bezeichnung:                 | West   |                            |
| Fläche:                      | 186,15 m <sup>2</sup>  |                            |
| Berechnungsansatz Fläche:    | $21,50 \times 9,00 - (3 \times 2,26 + 1,76 + 1,26) \times 3 \times 0,25$ |                            |
| Abzugsfläche (z.B. Fenster): | 58,18 m <sup>2</sup>   |                            |
| U-Wert:                      | 0,309 W/(m <sup>2</sup> K)   | 0,280 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Bauteilaufbau:               | AW - Porenbeton  |                            |
| Temperaturkorrekturfaktor:   | 1,00   |                            |
| Nutzungsart:                 | Außenwand gegen Außenluft  |                            |
| Neigung:                     | 90 °   |                            |
| Himmelsrichtung:             | West   |                            |
| Opake Gewinne:               | Opake Gewinne nicht berücksichtigen                                      |                            |

| Bauteil Wand Nr. 2           |  |                            |
|------------------------------|--|----------------------------|
|                              | Projekt:   | Referenzgebäude:           |
| Bezeichnung:                 | Rolladen West  |                            |
| Fläche:                      | 7,35 m <sup>2</sup>                                  |                            |
| Berechnungsansatz Fläche:    | $(3 \times 2,26 + 1,76 + 1,26) \times 3 \times 0,25$ |                            |
| Abzugsfläche (z.B. Fenster): | 0,00 m <sup>2</sup>                                  |                            |
| U-Wert:                      | 0,650 W/(m <sup>2</sup> K)                           | 0,280 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Bauteilaufbau:               | Nicht vorhanden                                      |                            |
| Temperaturkorrekturfaktor:   | 1,00   |                            |
| Nutzungsart:                 | Außenwand gegen Außenluft                            |                            |
| Neigung:                     | 90 °   |                            |
| Himmelsrichtung:             | West   |                            |
| Opake Gewinne:               | Opake Gewinne nicht berücksichtigen                  |                            |

| Bauteil Wand Nr. 3           |  |                            |
|------------------------------|--|----------------------------|
|                              | Projekt:   | Referenzgebäude:           |
| Bezeichnung:                 | Nord   |                            |
| Fläche:                      | 108,27 m <sup>2</sup>                                    |                            |
| Berechnungsansatz Fläche:    | $12,24 \times 9,00 - 2 \times 1,26 \times 3 \times 0,25$ |                            |
| Abzugsfläche (z.B. Fenster): | 13,68 m <sup>2</sup>                                     |                            |
| U-Wert:                      | 0,309 W/(m <sup>2</sup> K)                               | 0,280 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Bauteilaufbau:               | AW - Porenbeton  |                            |
| Temperaturkorrekturfaktor:   | 1,00   |                            |
| Nutzungsart:                 | Außenwand gegen Außenluft                                |                            |
| Neigung:                     | 90 °   |                            |
| Himmelsrichtung:             | Nord   |                            |
| Opake Gewinne:               | Opake Gewinne nicht berücksichtigen                      |                            |

Details der Bauteile:

| Bauteil Wand Nr. 4           |                                     |                            |
|------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|
|                              | Projekt:                            | Referenzgebäude:           |
| Bezeichnung:                 | Rolladen Nord                       |                            |
| Fläche:                      | 1,89 m <sup>2</sup>                 |                            |
| Berechnungsansatz Fläche:    | 2*1,26*3*0,25                       |                            |
| Abzugsfläche (z.B. Fenster): | 0,00 m <sup>2</sup>                 |                            |
| U-Wert:                      | 0,650 W/(m <sup>2</sup> K)          | 0,280 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Bauteilaufbau:               | Nicht vorhanden                     |                            |
| Temperaturkorrekturfaktor:   | 1,00                                |                            |
| Nutzungsart:                 | Außenwand gegen Außenluft           |                            |
| Neigung:                     | 90 °                                |                            |
| Himmelsrichtung:             | Nord                                |                            |
| Opake Gewinne:               | Opake Gewinne nicht berücksichtigen |                            |

| Bauteil Wand Nr. 5           |                                     |                            |
|------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|
|                              | Projekt:                            | Referenzgebäude:           |
| Bezeichnung:                 | Ost                                 |                            |
| Fläche:                      | 186,71 m <sup>2</sup>               |                            |
| Berechnungsansatz Fläche:    | 21,50*9,00 - (4*1,76+2,01)*3*0,25   |                            |
| Abzugsfläche (z.B. Fenster): | 64,68 m <sup>2</sup>                |                            |
| U-Wert:                      | 0,309 W/(m <sup>2</sup> K)          | 0,280 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Bauteilaufbau:               | AW - Porenbeton                     |                            |
| Temperaturkorrekturfaktor:   | 1,00                                |                            |
| Nutzungsart:                 | Außenwand gegen Außenluft           |                            |
| Neigung:                     | 90 °                                |                            |
| Himmelsrichtung:             | Ost                                 |                            |
| Opake Gewinne:               | Opake Gewinne nicht berücksichtigen |                            |

| Bauteil Wand Nr. 6           |                                     |                            |
|------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|
|                              | Projekt:                            | Referenzgebäude:           |
| Bezeichnung:                 | Rolladen Ost                        |                            |
| Fläche:                      | 6,79 m <sup>2</sup>                 |                            |
| Berechnungsansatz Fläche:    | (4*1,76+2,01)*3*0,25                |                            |
| Abzugsfläche (z.B. Fenster): | 0,00 m <sup>2</sup>                 |                            |
| U-Wert:                      | 0,650 W/(m <sup>2</sup> K)          | 0,280 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Bauteilaufbau:               | Nicht vorhanden                     |                            |
| Temperaturkorrekturfaktor:   | 1,00                                |                            |
| Nutzungsart:                 | Außenwand gegen Außenluft           |                            |
| Neigung:                     | 90 °                                |                            |
| Himmelsrichtung:             | Ost                                 |                            |
| Opake Gewinne:               | Opake Gewinne nicht berücksichtigen |                            |

Details der Bauteile:

| Bauteil Wand Nr. 7           |   |                            |
|------------------------------|---|----------------------------|
|                              | Projekt:                                      | Referenzgebäude:           |
| Bezeichnung:                 | Süd   |                            |
| Fläche:                      | 90,40 m <sup>2</sup>                          |                            |
| Berechnungsansatz Fläche:    | 12,24*9,00 - (1,01*3+2*2,01)*0,25 - 6,00*3,00 |                            |
| Abzugsfläche (z.B. Fenster): | 8,31 m <sup>2</sup>                           |                            |
| U-Wert:                      | 0,309 W/(m <sup>2</sup> K)                    | 0,280 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Bauteilaufbau:               | AW - Porenbeton                               |                            |
| Temperaturkorrekturfaktor:   | 1,00  |                            |
| Nutzungsart:                 | Außenwand gegen Außenluft                     |                            |
| Neigung:                     | 90 °  |                            |
| Himmelsrichtung:             | Süd   |                            |
| Opake Gewinne:               | Opake Gewinne nicht berücksichtigen           |                            |

| Bauteil Wand Nr. 8           |                                     |                            |
|------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|
|                              | Projekt:                            | Referenzgebäude:           |
| Bezeichnung:                 | Rolladen Süd                        |                            |
| Fläche:                      | 1,76 m <sup>2</sup>                 |                            |
| Berechnungsansatz Fläche:    | (1,01*3+2*2,01)*0,25                |                            |
| Abzugsfläche (z.B. Fenster): | 0,00 m <sup>2</sup>                 |                            |
| U-Wert:                      | 0,650 W/(m <sup>2</sup> K)          | 0,280 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Bauteilaufbau:               | Nicht vorhanden                     |                            |
| Temperaturkorrekturfaktor:   | 1,00                                |                            |
| Nutzungsart:                 | Außenwand gegen Außenluft           |                            |
| Neigung:                     | 90 °                                |                            |
| Himmelsrichtung:             | Süd                                 |                            |
| Opake Gewinne:               | Opake Gewinne nicht berücksichtigen |                            |

| Bauteil Wand Nr. 9           |                                     |                            |
|------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|
|                              | Projekt:                            | Referenzgebäude:           |
| Bezeichnung:                 | Wand zum HAR                        |                            |
| Fläche:                      | 18,00 m <sup>2</sup>                |                            |
| Berechnungsansatz Fläche:    | 6,00*3,00                           |                            |
| Abzugsfläche (z.B. Fenster): | 0,00 m <sup>2</sup>                 |                            |
| U-Wert:                      | 0,300 W/(m <sup>2</sup> K)          | 0,280 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Bauteilaufbau:               | AW - Porenbeton                     |                            |
| Temperaturkorrekturfaktor:   | 0,50                                |                            |
| Nutzungsart:                 | Wände zu unbeheizten Räumen         |                            |
| Neigung:                     | 90 °                                |                            |
| Himmelsrichtung:             |                                     |                            |
| Opake Gewinne:               | Opake Gewinne nicht berücksichtigen |                            |

Details der Bauteile:

| Bauteil Sohle Nr. 1        |  |                            |
|----------------------------|--|----------------------------|
|                            | Projekt:                               | Referenzgebäude:           |
| Bezeichnung:               | Sohle                                  |                            |
| Fläche:                    | 251,84 m <sup>2</sup>                  |                            |
| Berechnungsansatz Fläche:  | 7,55*10,74+13,95*12,24                 |                            |
| U-Wert:                    | 0,325 W/(m <sup>2</sup> K)             | 0,350 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Bauteilaufbau:             | Bodenplatte - 10cm WD WLG035           |                            |
| Temperaturkorrekturfaktor: | 0,50                                   |                            |
| Nutzungsart:               | Fußboden auf Erdreich ohne Randdämmung |                            |

| Bauteil Decke Nr. 1        |  |                            |
|----------------------------|--|----------------------------|
|                            | Projekt:                                     | Referenzgebäude:           |
| Bezeichnung:               | Decke zum Dachboden                          |                            |
| Fläche:                    | 84,50 m <sup>2</sup>                         |                            |
| Berechnungsansatz Fläche:  | 13,00*6,50                                   |                            |
| U-Wert:                    | 0,130 W/(m <sup>2</sup> K)                   | 0,200 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Bauteilaufbau:             | Flachdach - i.M. 26 cm WD WLG035             |                            |
| Temperaturkorrekturfaktor: | 0,80   |                            |
| Nutzungsart:               | Dachgeschossdecke (Dachraum nicht ausgebaut) |                            |

| Bauteil Dach Nr. 1               |                                     |                            |
|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|
|                                  | Projekt:                            | Referenzgebäude:           |
| Bezeichnung:                     | Dach                                |                            |
| Fläche:                          | 251,84 m <sup>2</sup>               |                            |
| Berechnungsansatz Fläche:        | 7,55*10,74+13,95*12,24              |                            |
| Abzugsfläche (z.B. Dachfenster): | 1,08 m <sup>2</sup>                 |                            |
| U-Wert:                          | 0,130 W/(m <sup>2</sup> K)          | 0,200 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Bauteilaufbau:                   | Flachdach - i.M. 26 cm WD WLG035    |                            |
| Temperaturkorrekturfaktor:       | 1,00                                |                            |
| Nutzungsart:                     | Dachfläche                          |                            |
| Neigung:                         | 0 °                                 |                            |
| Himmelsrichtung:                 | Horizontal                          |                            |
| Opake Gewinne:                   | Opake Gewinne nicht berücksichtigen |                            |

| Bauteil Fenster/Tür Nr. 1  |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|                            | Projekt:                   | Referenzgebäude:           |
| Bezeichnung:               | F1.1-West                  |                            |
| Fläche:                    | 22,49 m <sup>2</sup>       |                            |
| U-Wert:                    | 1,000 W/(m <sup>2</sup> K) | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |
| G-Wert:                    | 0,500                      | 0,600                      |
| Temperaturkorrekturfaktor: | 1,00                       |                            |
| Nutzungsart:               | Fenster über Außenluft     |                            |
| Himmelsrichtung:           | West                       |                            |

Details der Bauteile:**Bauteil Fenster/Tür Nr. 2**

|                            | Projekt:                   | Referenzgebäude:           |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Bezeichnung:               | F1.2-West                  |                            |
| Fläche:                    | 5,18 m <sup>2</sup>        |                            |
| U-Wert:                    | 1,000 W/(m <sup>2</sup> K) | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |
| G-Wert:                    | 0,500                      | 0,600                      |
| Temperaturkorrekturfaktor: | 1,00                       |                            |
| Nutzungsart:               | Fenster über Außenluft     |                            |
| Himmelsrichtung:           | West                       |                            |

**Bauteil Fenster/Tür Nr. 3**

|                            | Projekt:                   | Referenzgebäude:           |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Bezeichnung:               | F1.3-West                  |                            |
| Fläche:                    | 30,51 m <sup>2</sup>       |                            |
| U-Wert:                    | 1,000 W/(m <sup>2</sup> K) | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |
| G-Wert:                    | 0,500                      | 0,600                      |
| Temperaturkorrekturfaktor: | 1,00                       |                            |
| Nutzungsart:               | Fenster über Außenluft     |                            |
| Himmelsrichtung:           | West                       |                            |

**Bauteil Fenster/Tür Nr. 4**

|                            | Projekt:                   | Referenzgebäude:           |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Bezeichnung:               | F2.1-Nord                  |                            |
| Fläche:                    | 8,01 m <sup>2</sup>        |                            |
| U-Wert:                    | 1,000 W/(m <sup>2</sup> K) | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |
| G-Wert:                    | 0,500                      | 0,600                      |
| Temperaturkorrekturfaktor: | 1,00                       |                            |
| Nutzungsart:               | Fenster über Außenluft     |                            |
| Himmelsrichtung:           | Nord                       |                            |

**Bauteil Fenster/Tür Nr. 5**

|                            | Projekt:                   | Referenzgebäude:           |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Bezeichnung:               | F2.2-Nord                  |                            |
| Fläche:                    | 5,67 m <sup>2</sup>        |                            |
| U-Wert:                    | 1,000 W/(m <sup>2</sup> K) | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |
| G-Wert:                    | 0,500                      | 0,600                      |
| Temperaturkorrekturfaktor: | 1,00                       |                            |
| Nutzungsart:               | Fenster über Außenluft     |                            |
| Himmelsrichtung:           | Nord                       |                            |



Details der Bauteile:

| Bauteil Fenster/Tür Nr. 6  |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|                            | Projekt:                   | Referenzgebäude:           |
| Bezeichnung:               | F3.1-Ost                   |                            |
| Fläche:                    | 26,95 m <sup>2</sup>       |                            |
| U-Wert:                    | 1,000 W/(m <sup>2</sup> K) | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |
| G-Wert:                    | 0,500                      | 0,600                      |
| Temperaturkorrekturfaktor: | 1,00                       |                            |
| Nutzungsart:               | Fenster über Außenluft     |                            |
| Himmelsrichtung:           | Ost                        |                            |

| Bauteil Fenster/Tür Nr. 7  |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|                            | Projekt:                   | Referenzgebäude:           |
| Bezeichnung:               | F3.2-Ost                   |                            |
| Fläche:                    | 19,11 m <sup>2</sup>       |                            |
| U-Wert:                    | 1,000 W/(m <sup>2</sup> K) | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |
| G-Wert:                    | 0,500                      | 0,600                      |
| Temperaturkorrekturfaktor: | 1,00                       |                            |
| Nutzungsart:               | Fenster über Außenluft     |                            |
| Himmelsrichtung:           | Ost                        |                            |

| Bauteil Fenster/Tür Nr. 8  |                                     |                            |
|----------------------------|-------------------------------------|----------------------------|
|                            | Projekt:                            | Referenzgebäude:           |
| Bezeichnung:               | F3.3-Ost - Treppenhaus einschl. Tür |                            |
| Fläche:                    | 18,62 m <sup>2</sup>                |                            |
| U-Wert:                    | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K)          | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |
| G-Wert:                    | 0,500                               | 0,600                      |
| Temperaturkorrekturfaktor: | 1,00                                |                            |
| Nutzungsart:               | Fenster über Außenluft              |                            |
| Himmelsrichtung:           | Ost                                 |                            |

| Bauteil Fenster/Tür Nr. 9  |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|                            | Projekt:                   | Referenzgebäude:           |
| Bezeichnung:               | F4.1-Süd                   |                            |
| Fläche:                    | 5,29 m <sup>2</sup>        |                            |
| U-Wert:                    | 1,000 W/(m <sup>2</sup> K) | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |
| G-Wert:                    | 0,500                      | 0,600                      |
| Temperaturkorrekturfaktor: | 1,00                       |                            |
| Nutzungsart:               | Fenster über Außenluft     |                            |
| Himmelsrichtung:           | Süd                        |                            |

Details der Bauteile:

| Bauteil Fenster/Tür Nr. 10 |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|                            | Projekt:                   | Referenzgebäude:           |
| Bezeichnung:               | F4.2-Süd                   |                            |
| Fläche:                    | 1,51 m <sup>2</sup>        |                            |
| U-Wert:                    | 1,000 W/(m <sup>2</sup> K) | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |
| G-Wert:                    | 0,500                      | 0,600                      |
| Temperaturkorrekturfaktor: | 1,00                       |                            |
| Nutzungsart:               | Fenster über Außenluft     |                            |
| Himmelsrichtung:           | Süd                        |                            |

| Bauteil Fenster/Tür Nr. 11 |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|                            | Projekt:                   | Referenzgebäude:           |
| Bezeichnung:               | F4.3-Süd                   |                            |
| Fläche:                    | 1,51 m <sup>2</sup>        |                            |
| U-Wert:                    | 1,000 W/(m <sup>2</sup> K) | 1,300 W/(m <sup>2</sup> K) |
| G-Wert:                    | 0,500                      | 0,600                      |
| Temperaturkorrekturfaktor: | 1,00                       |                            |
| Nutzungsart:               | Fenster über Außenluft     |                            |
| Himmelsrichtung:           | Süd                        |                            |

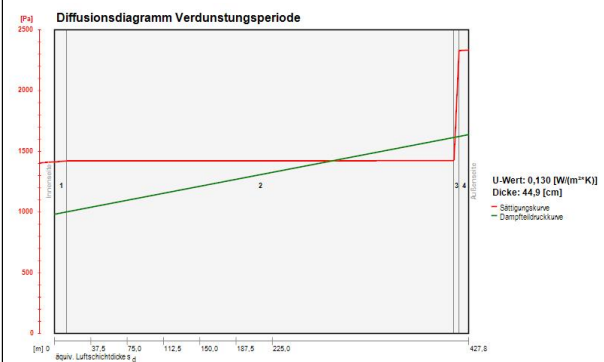
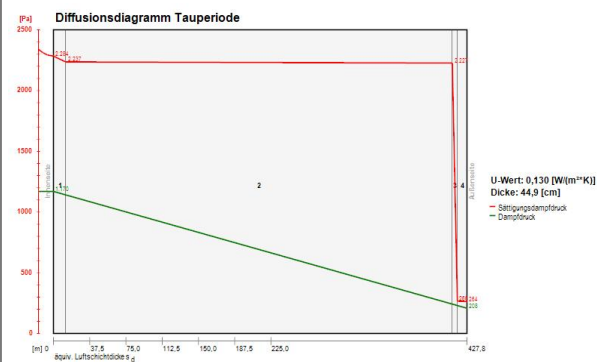
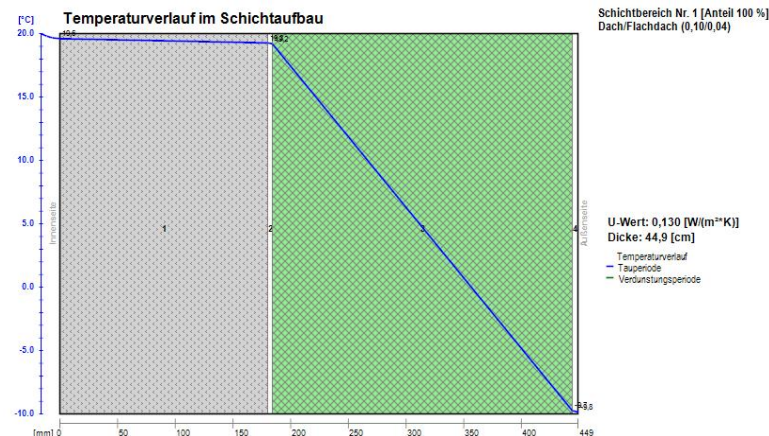
| Bauteil Dachfenster Nr. 1  |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|                            | Projekt:                   | Referenzgebäude:           |
| Bezeichnung:               | Lichtkuppel                |                            |
| Fläche:                    | 1,08 m <sup>2</sup>        |                            |
| U-Wert:                    | 1,500 W/(m <sup>2</sup> K) | 2,700 W/(m <sup>2</sup> K) |
| G-Wert:                    | 0,250                      | 0,640                      |
| Temperaturkorrekturfaktor: | 1,00                       |                            |
| Nutzungsart:               | Lichtkuppel                |                            |
| Himmelsrichtung:           | Horizontal                 |                            |

## Details der Bauteile:

**Bauteilaufbau Nr. 1**

Bezeichnung: Flachdach - i.M. 26 cm WD WLG035

U-Wert: 0,13 W/(m²K)

**Bauteilaufbau Nr. 1 - Schichtbereich 1 (Anteil 100 %)****Bauteiltabelle**

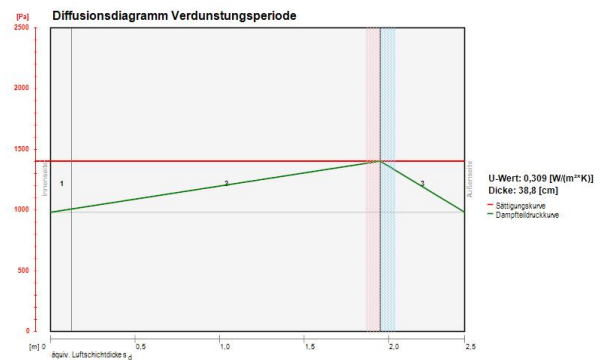
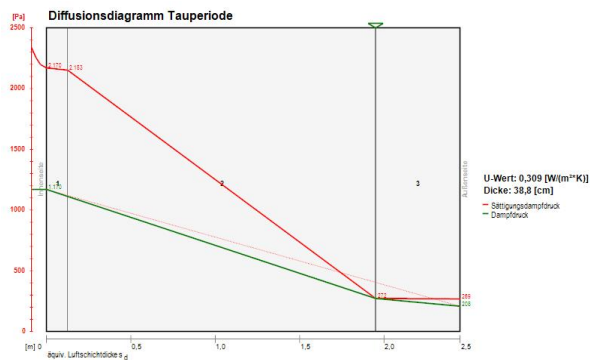
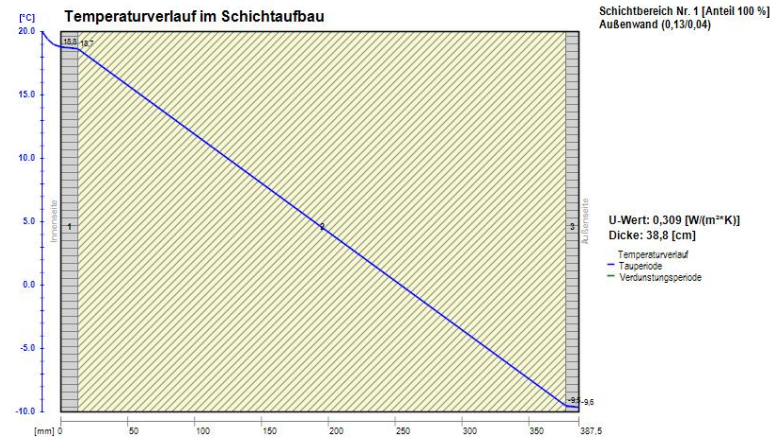
| Bezeichnung   | Dicke<br>[m] | Lambda<br>[W/(mK)] | Dichte<br>[kg/m³] | μ               | R<br>[m²K/W] |
|---|--------------|--------------------|-------------------|-----------------|--------------|
| Innenseite  |              |                    |                   |                 | 0,100        |
| 1.) Normalbeton (2400)                                    | 0,18000      | 2,1000             | 2.400             | 70/150          | 0,086        |
| 2.) Dampfsperre   | 0,00400      | 0,2300             | 1.000             | 100.000/100.000 | 0,017        |
| 3.) Expandierter Polystyrolschaum EPS, DIN EN 13163 (035) | 0,26000      | 0,0350             | 125               | 20/100          | 7,429        |
| 4.) Dachabdichtung  | 0,00500      | 0,1700             | 1.200             | 2.000/80.000    | 0,029        |
| Außenseite  |              |                    |                   |                 | 0,040        |
|   |              |                    |                   |                 | 7,701        |

## Details der Bauteile:

**Bauteilaufbau Nr. 2**

Bezeichnung: AW - Porenbeton

U-Wert: 0,31 W/(m²K)

**Bauteilaufbau Nr. 2 - Schichtbereich 1 (Anteil 100 %)****Bauteiltabelle**

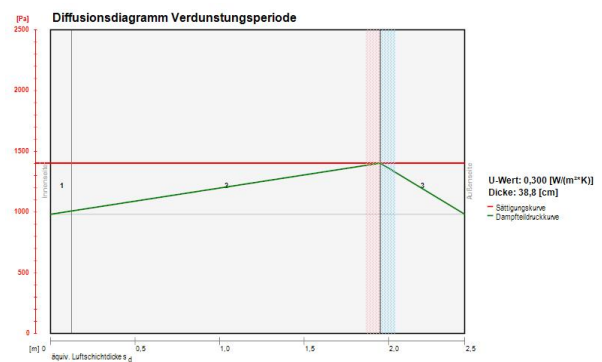
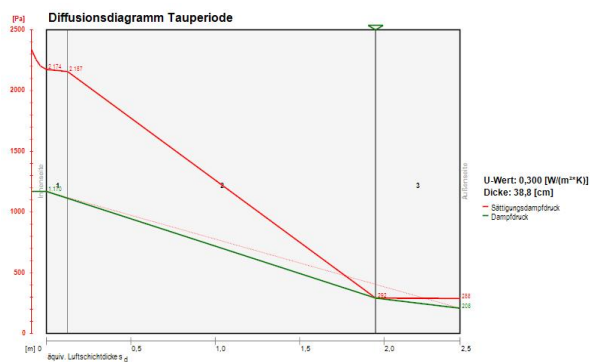
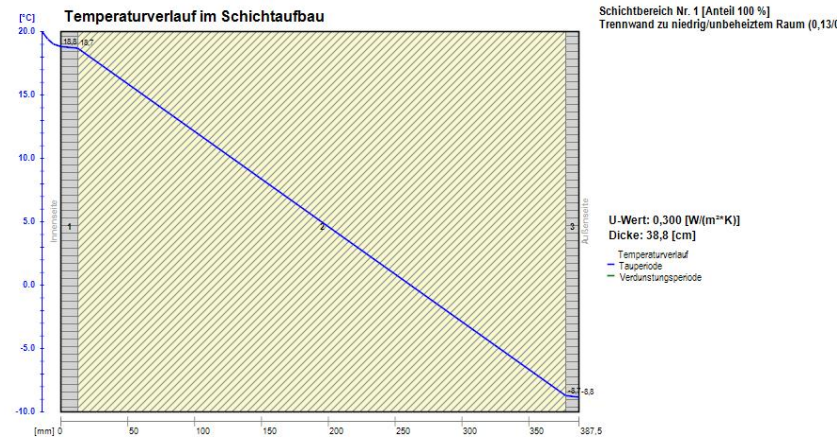
| Bezeichnung                           | Dicke<br>[m] | Lambda<br>[W/(mK)] | Dichte<br>[kg/m³] | μ      | R<br>[m²K/W] |
|---------------------------------------|--------------|--------------------|-------------------|--------|--------------|
| Innenseite                            |              |                    |                   |        | 0,130        |
| 1.) Innenputz                         | 0,01250      | 0,8700             | 1.800             | 10/35  | 0,014        |
| 2.) Ytong Planblock PPW 4/0,50 - 0,12 | 0,36500      | 0,1200             | 500               | 5/10   | 3,042        |
| 3.) Außenputz                         | 0,01000      | 0,7000             | 1.100             | 50/200 | 0,014        |
| Außenseite                            |              |                    |                   |        | 0,040        |
|                                       |              |                    |                   |        | 3,240        |

## Details der Bauteile:

**Bauteilaufbau Nr. 3**

Bezeichnung: AW - Porenbeton

U-Wert: 0,30 W/(m²K)

**Bauteilaufbau Nr. 3 - Schichtbereich 1 (Anteil 100 %)****Bauteiltabelle**

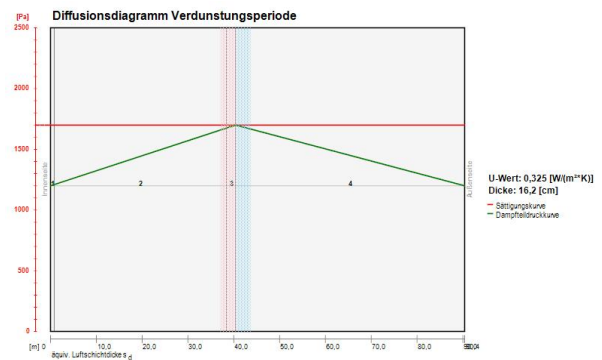
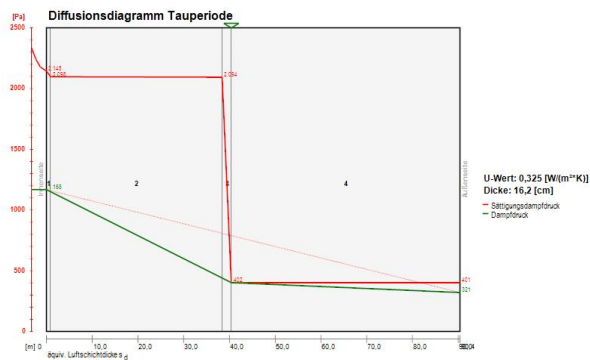
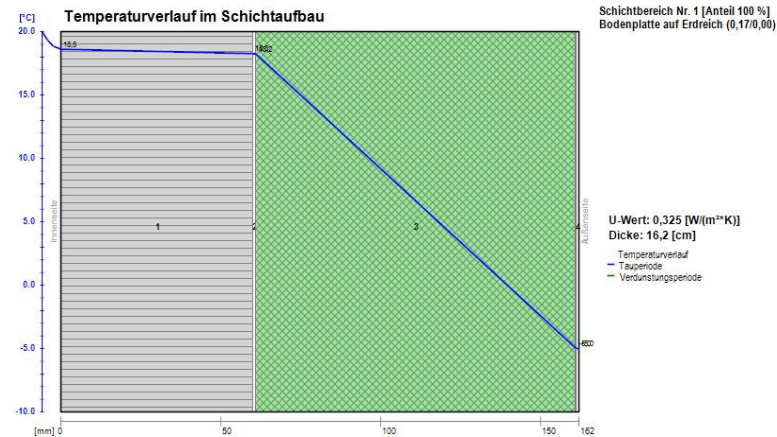
| Bezeichnung                           | Dicke<br>[m] | Lambda<br>[W/(mK)] | Dichte<br>[kg/m³] | μ      | R<br>[m²K/W] |
|---------------------------------------|--------------|--------------------|-------------------|--------|--------------|
| Innenseite                            |              |                    |                   |        | 0,130        |
| 1.) Innenputz                         | 0,01250      | 0,8700             | 1.800             | 10/35  | 0,014        |
| 2.) Ytong Planblock PPW 4/0,50 - 0,12 | 0,36500      | 0,1200             | 500               | 5/10   | 3,042        |
| 3.) Außenputz                         | 0,01000      | 0,7000             | 1.100             | 50/200 | 0,014        |
| Außenseite                            |              |                    |                   |        | 0,130        |
|                                       |              |                    |                   |        | 3,330        |

## Details der Bauteile:

**Bauteilaufbau Nr. 4**

Bezeichnung: Bodenplatte - 10cm WD WLG035

U-Wert: 0,33 W/(m²K)

**Bauteilaufbau Nr. 4 - Schichtbereich 1 (Anteil 100 %)****Bauteiltabelle**

| Bezeichnung   | Dicke<br>[m] | Lambda<br>[W/(mK)] | Dichte<br>[kg/m³] | μ             | R<br>[m²K/W] |
|---|--------------|--------------------|-------------------|---------------|--------------|
| Innenseite  |              |                    |                   |               | 0,170        |
| 1.) Zement-Estrich  | 0,06000      | 1,4000             | 2.000             | 15/35         | 0,043        |
| 2.) Trennlage   | 0,00100      | 0,2500             | 550               | 37.500/37.500 | 0,004        |
| 3.) Expandierter Polystyrolschaum EPS, DIN EN 13163 (040) | 0,10000      | 0,0350             | 125               | 20/100        | 2,857        |
| 4.) Abdichtung nach DIN 18195                             | 0,00100      | 0,2300             | 1.000             | 50.000/50.000 | 0,004        |
| Außenseite  |              |                    |                   |               | 0,000        |
|   |              |                    |                   |               | 3,078        |

Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:**Bauteil Wand**

| Bezeichnung:  | R-Wert<br>[m²K/W] | max. R-Wert<br>[m²K/W] | Bewertung<br>Anforderung |
|---------------|-------------------|------------------------|--------------------------|
| West          | 3,07              | 1,20                   | erfüllt                  |
| Rolladen West | 1,37              | 1,20                   | erfüllt                  |
| Nord          | 3,07              | 1,20                   | erfüllt                  |
| Rolladen Nord | 1,37              | 1,20                   | erfüllt                  |
| Ost           | 3,07              | 1,20                   | erfüllt                  |
| Rolladen Ost  | 1,37              | 1,20                   | erfüllt                  |
| Süd           | 3,07              | 1,20                   | erfüllt                  |
| Rolladen Süd  | 1,37              | 1,20                   | erfüllt                  |
| Wand zum HAR  | 3,07              | 1,20                   | erfüllt                  |

**Bauteil Sohle**

| Bezeichnung: | R-Wert<br>[m²K/W] | max. R-Wert<br>[m²K/W] | Bewertung<br>Anforderung |
|--------------|-------------------|------------------------|--------------------------|
| Sohle        | 2,91              | 0,90                   | erfüllt                  |

**Bauteil Decke**

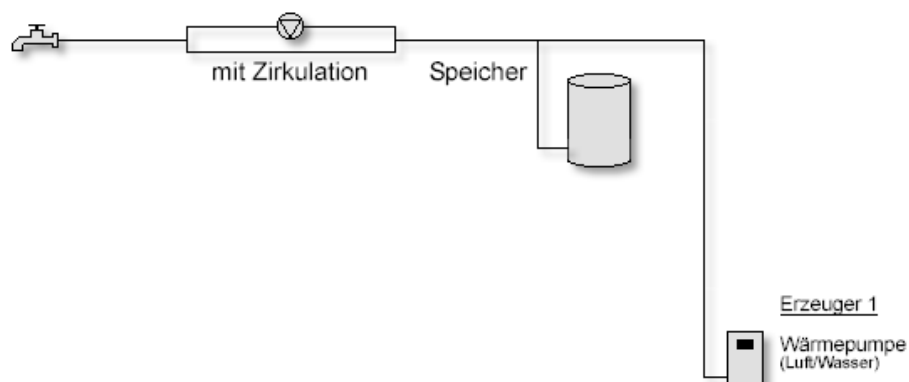
| Bezeichnung:        | R-Wert<br>[m²K/W] | max. R-Wert<br>[m²K/W] | Bewertung<br>Anforderung |
|---------------------|-------------------|------------------------|--------------------------|
| Decke zum Dachboden | 7,55              | 0,90                   | erfüllt                  |

**Bauteil Dach**

| Bezeichnung: | R-Wert<br>[m²K/W] | max. R-Wert<br>[m²K/W] | Bewertung<br>Anforderung |
|--------------|-------------------|------------------------|--------------------------|
| Dach         | 7,55              | 1,20                   | erfüllt                  |

**Versorgungsbereich Warmwasser**

|              |               |
|--------------|---------------|
| Bezeichnung: | Grundvariante |
|--------------|---------------|

**Verteilung**

|                 |  |
|-----------------|--|
| Berechnungsart: | Tabellenverfahren (DIN V 4701-10)  |
| Beschreibung:   | Zentrales System, mit Zirkulation, innerhalb der thermischen Hülle, gemeinsame Installationswand |

**Speicherung**

|                 |   |
|-----------------|---|
| Berechnungsart: | Tabellenverfahren (DIN V 4701-10)                             |
| Beschreibung:   | Indirekt beheizter Speicher, ausserhalb der thermischen Hülle |

**Erzeugung**

|                 |   |
|-----------------|---|
| Berechnungsart: | Tabellenverfahren (DIN V 4701-10)   |
| Beschreibung:   | Erzeuger 1: Heizungs-Wärmepumpe Luft/Wasser, Energieträger: Strom-Mix<br>Erzeuger 2: kein Erzeuger<br>Erzeuger 3: kein Erzeuger |

**Referenzanlage**

Innenliegende Verteilung, gemeinsame Installationswand, mit Zirkulation, Pumpe auf Bedarf ausgelegt, Indirekter Speicher, Erzeuger 1: Brennwertkessel (verbessert), Heizöl, Erzeuger 2: Solaranlage mit Flachkollektor



**TRINKWASSERERWÄRMUNG** (Projekt)

| <b>WÄRME (WE)</b>     |   |           |           |          |          |
|-----------------------|---|-----------|-----------|----------|----------|
|                       | Rechenvorschrift / Quelle                             | Dimension |           |          |          |
| $q_{tw}$              | aus EnEV  | [kWh/m²a] | <b>+</b>  | 12,50    |          |
| $q_{TW,ce}$           | Berechnung 5.1.1                                      | [kWh/m²a] |           | 0,00     |          |
| $q_{TW,d}$            | Berechnung 5.1.2                                      | [kWh/m²a] |           | 6,11     |          |
| $q_{TW,s}$            | Berechnung 5.1.3                                      | [kWh/m²a] |           | 1,42     |          |
| $q^*_{TW}$            | $(q_{tw} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$          | [kWh/m²a] |           | 20,03    |          |
|                       |   |           | Erzeuger  | Erzeuger | Erzeuger |
|                       |   |           | 1         | 2        | 3        |
| $\alpha_{TW,g,i}$     | Berechnung 5.1.4                                      | [ – ]     | 1,000     | 0,000    | 0,000    |
| $e_{TW,g,i}$          | Berechnung 5.1.4.2                                    | [ – ]     | 0,300     | 0,000    | 0,000    |
|                       |   |           |           |          |          |
| $q_{TW,E,i}$          | $q^*_{TW} \times (e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$ | [kWh/m²a] | 6,01      | 0,00     | 0,00     |
| <b>Energieträger:</b> |   |           | Strom-Mix |          |          |
| $f_{P,i}$             | Tabelle C.4.1   | [ – ]     | 1,80      | 0,00     | 0,00     |
| $q_{TW,P,i}$          | $\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{P,i}$                    | [kWh/m²a] | 10,82     | 0,00     | 0,00     |

| <b>Vorgaben</b> |                     |          |           |
|-----------------|---------------------|----------|-----------|
|                 | Rechenvorschrift    |          | Dimension |
| $q_{tw}$        | aus EnEV            | 12,50    | kWh/m²a   |
| $A_N$           |                     | 725,29   | m²        |
| $Q_{tw}$        | $q_{tw} \times A_N$ | 9.066,08 | kWh/a     |

**Heizwärmegutschriften**

|              |                           |      |         |
|--------------|---------------------------|------|---------|
| $q_{h,TW,d}$ |                           | 2,74 | kWh/m²a |
| $q_{h,TW,s}$ |                           | 0,00 | kWh/m²a |
| $q_{h,TW}$   | $q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$ | 2,74 | kWh/m²a |

**Endenergie**

|            |                     |      |         |
|------------|---------------------|------|---------|
| $q_{TW,E}$ | $\Sigma q_{TW,E,i}$ | 6,01 | kWh/m²a |
|------------|---------------------|------|---------|

**Primärenergie**

|            |                     |       |         |
|------------|---------------------|-------|---------|
| $q_{TW,P}$ | $\Sigma q_{TW,P,i}$ | 10,82 | kWh/m²a |
|------------|---------------------|-------|---------|

| <b>HILFSENERGIE (HE)</b> |   |           |           |          |          |
|--------------------------|---|-----------|-----------|----------|----------|
|                          | Rechenvorschrift / Quelle   | Dimension |           |          |          |
| $q_{TW,ce,HE}$           | Berechnung 5.1.1  | [kWh/m²a] | <b>+</b>  | 0,00     |          |
| $q_{TW,d,HE}$            | Berechnung 5.1.2  | [kWh/m²a] |           | 0,27     |          |
| $q_{TW,s,HE}$            | Berechnung 5.1.3  | [kWh/m²a] |           | 0,04     |          |
|                          |   |           | Erzeuger  | Erzeuger | Erzeuger |
|                          |   |           | 1         | 2        | 3        |
| $\alpha_{TW,g,i}$        | Berechnung 5.1.4  | [ – ]     | 1,000     | 0,000    | 0,000    |
| $q_{TW,g,HE,i}$          | Berechnung 5.1.4  | [kWh/m²a] | 0,000     | 0,000    | 0,000    |
| $\alpha_i \times q_i$    | $q_{TW,g,HE,i} \times \alpha_{TW,g,i}$                                    | [kWh/m²a] | 0,000     | 0,000    | 0,000    |
|                          |   |           |           |          |          |
| $q_{TW,HE,E}$            | $q_{TW,ce,HE} + q_{TW,d,HE} + q_{TW,s,HE} + \Sigma (\alpha_i \times q_i)$ | [kWh/m²a] | 0,309     |          |          |
| <b>Energieträger:</b>    |   |           | Strom-Mix |          |          |
| $f_P$                    | Tabelle C.4.1   | [ – ]     | 1,80      |          |          |
| $q_{TW,HE,P}$            | $q_{TW,HE,E} \times f_P$  | [kWh/m²a] | 0,556     |          |          |



**Endenergie**

|               |      |         |
|---------------|------|---------|
| $q_{TW,HE,E}$ | 0,31 | kWh/m²a |
|---------------|------|---------|

**Primärenergie**

|               |      |         |
|---------------|------|---------|
| $q_{TW,HE,P}$ | 0,56 | kWh/m²a |
|---------------|------|---------|

**TRINKWASSERERWÄRMUNG** (Referenzgebäude)

| WÄRME (WE)        |   |           |   |          |          |
|-------------------|---|-----------|---|----------|----------|
|                   | Rechenvorschrift / Quelle                             | Dimension |   |          |          |
| $q_{tw}$          | aus EnEV  | [kWh/m²a] | +   | 12,50    |          |
| $q_{TW,ce}$       | Berechnung 5.1.1                                      | [kWh/m²a] |   | 0,00     |          |
| $q_{TW,d}$        | Berechnung 5.1.2                                      | [kWh/m²a] |   | 6,11     |          |
| $q_{TW,s}$        | Berechnung 5.1.3                                      | [kWh/m²a] |   | 2,34     |          |
| $q^*_{TW}$        | $(q_{tw} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$          | [kWh/m²a] |   | 20,95    |          |
|                   |   |           |  |          |          |
|                   |   |           | Erzeuger  | Erzeuger | Erzeuger |
|                   |   |           | 1   | 2        | 3        |
| $\alpha_{TW,g,i}$ | Berechnung 5.1.4                                      | [ – ]     | 0,408   | 0,592    | 0,000    |
| $e_{TW,g,i}$      | Berechnung 5.1.4.2                                    | [ – ]     | 1,087   | 0,000    | 0,000    |
|                   |   |           |  |          |          |
| $q_{TW,E,i}$      | $q^*_{TW} \times (e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$ | [kWh/m²a] | 9,29  | 0,00     | 0,00     |
| Energieträger:    |   |           | Heizöl EL   |          |          |
| $f_{P,i}$         | Tabelle C.4.1   | [ – ]     | 1,10  | 0,00     | 0,00     |
| $q_{TW,P,i}$      | $\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{P,i}$                    | [kWh/m²a] | 10,21   | 0,00     | 0,00     |

| <b>Vorgaben</b> |                     |          |           |
|-----------------|---------------------|----------|-----------|
|                 | Rechenvorschrift    |          | Dimension |
| $q_{tw}$        | aus EnEV            | 12,50    | kWh/m²a   |
| $A_N$           |                     | 725,29   | m²        |
| $Q_{tw}$        | $q_{tw} \times A_N$ | 9.066,08 | kWh/a     |

**Heizwärmegutschriften**

|              |                           |      |         |
|--------------|---------------------------|------|---------|
| $q_{h,TW,d}$ |                           | 2,74 | kWh/m²a |
| $q_{h,TW,s}$ |                           | 1,05 | kWh/m²a |
| $q_{h,TW}$   | $q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$ | 3,80 | kWh/m²a |

**Endenergie**

|            |                     |      |         |
|------------|---------------------|------|---------|
| $q_{TW,E}$ | $\Sigma q_{TW,E,i}$ | 9,29 | kWh/m²a |
|------------|---------------------|------|---------|

**Primärenergie**

|            |                     |       |         |
|------------|---------------------|-------|---------|
| $q_{TW,P}$ | $\Sigma q_{TW,P,i}$ | 10,21 | kWh/m²a |
|------------|---------------------|-------|---------|

| HILFSENERGIE (HE)         |  |           |           |          |       |
|---------------------------|--|-----------|-----------|----------|-------|
| Rechenvorschrift / Quelle |  | Dimension |           |          |       |
| $q_{TW,ce,HE}$            | Berechnung 5.1.1   | [kWh/m²a] | +         | 0,00     |       |
| $q_{TW,d,HE}$             | Berechnung 5.1.2   | [kWh/m²a] |           | 0,27     |       |
| $q_{TW,s,HE}$             | Berechnung 5.1.3   | [kWh/m²a] |           | 0,00     |       |
|                           |  |           | Erzeuger  | Erzeuger |       |
|                           |  |           | 1         | 2        | 3     |
| $\alpha_{TW,g,i}$         | Berechnung 5.1.4   | [ -- ]    | 0,408     | 0,592    | 0,000 |
| $q_{TW,g,HE,i}$           | Berechnung 5.1.4   | [kWh/m²a] | 0,114     | 0,270    | 0,000 |
| $\alpha_i \times q_i$     | $q_{TW,g,HE,i} \times \alpha_{TW,g,i}$                                   | [kWh/m²a] | 0,046     | 0,160    | 0,000 |
|                           |  |           |           |          |       |
| $q_{TW,HE,E}$             | $q_{TW,ce,HE} + q_{TW,d,HE} + q_{TW,s,HE} + \Sigma(\alpha_i \times q_i)$ | [kWh/m²a] | 0,478     |          |       |
| Energieträger:            |  |           | Strom-Mix |          |       |
| $f_P$                     | Tabelle C.4.1  | [ -- ]    | 1,80      |          |       |
| $q_{TW,HE,P}$             | $q_{TW,HE,E} \times f_P$   | [kWh/m²a] | 0,861     |          |       |

**Endenergie**

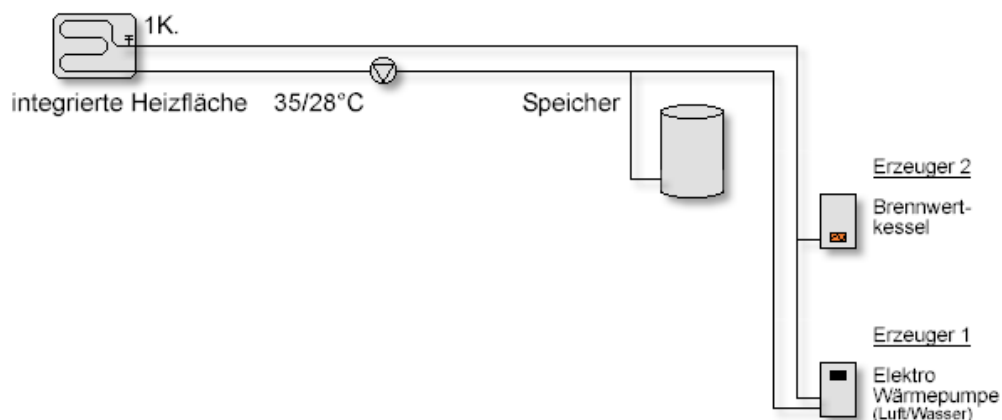
|               |      |         |
|---------------|------|---------|
| $q_{TW,HE,E}$ | 0,48 | kWh/m²a |
|---------------|------|---------|

**Primärenergie**

|               |      |         |
|---------------|------|---------|
| $q_{TW,HE,P}$ | 0,86 | kWh/m²a |
|---------------|------|---------|

**Versorgungsbereich Heizung**

Bezeichnung: Grundvariante

**Übergabe**

|                 |   |
|-----------------|---|
| Berechnungsart: | Tabellenverfahren (DIN V 4701-10)   |
| Beschreibung:   | Integrierte Heizfläche, Einzelraumregelung mit Zweipunktregler Schaltdifferenz 1 Kelvin |

**Verteilung**

|                 |   |
|-----------------|---|
| Berechnungsart: | Tabellenverfahren (DIN V 4701-10)   |
| Beschreibung:   | Zentrales System, innerhalb der thermischen Hülle, innenliegende Verteilungsstränge, 35°C/28°C, geregelte Pumpe |

**Speicherung**

|                 |  |
|-----------------|--|
| Berechnungsart: | Tabellenverfahren (DIN V 4701-10)  |
| Beschreibung:   | Speicherung vorhanden, ausserhalb der thermischen Hülle, 35°C/28°C, Reihenschaltung Pufferspeicher |

**Erzeugung**

|                 |  |
|-----------------|--|
| Berechnungsart: | Tabellenverfahren (DIN V 4701-10)  |
| Beschreibung:   | Erzeuger 1: El.-Wärmepumpe Luft/Wasser 35/28, Energieträger: Strom-Mix<br>Erzeuger 2: Brennwertkessel 35/28 verbessert, Energieträger: Erdgas H<br>Erzeuger 3: kein Erzeuger |

**Referenzanlage**

Übergabe mit statischen Heizflächen, Thermostatventile mit 1K, Innenliegendes Verteilsystem, Auslegungstemperatur 55/45 °C, Pumpe auf Bedarf ausgelegt, Erzeuger 1: Brennwertkessel (verbessert), Heizöl

**HEIZUNG** (Projekt)

| <b>WÄRME (WE)</b>     |   |           |           |          |          |
|-----------------------|---|-----------|-----------|----------|----------|
|                       | Rechenvorschrift / Quelle                                   | Dimension |           |          |          |
| $q_h$                 | nach Abschnitt 4.1  | [kWh/m²a] |           | 42,84    |          |
| $q_{h,TW}$            | aus Berechnungsblatt Trinkwassererwärmung                   | [kWh/m²a] | -         | 2,74     |          |
| $q_{h,L}$             | aus Berechnungsblatt Lüftung                                | [kWh/m²a] |           | 0,00     |          |
| $q_{H,ce}$            | Berechnung 5.3.1  | [kWh/m²a] | +         | 1,10     |          |
| $q_{H,d}$             | Berechnung 5.3.2  | [kWh/m²a] |           | 0,44     |          |
| $q_{H,s}$             | Berechnung 5.3.3  | [kWh/m²a] |           | 0,29     |          |
| $q^*_H$               | $(q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{H,ce} + q_{H,d} + q_{H,s})$ | [kWh/m²a] |           | 41,93    |          |
|                       |   |           | Erzeuger  | Erzeuger | Erzeuger |
|                       |   |           | 1         | 2        | 3        |
| $\alpha_{H,g,i}$      | Berechnung 5.3.4  | [--]      | 0,640     | 0,360    | 0,000    |
| $e_{H,g,i}$           | Berechnung 5.3.4  | [--]      | 0,302     | 0,958    | 0,000    |
|                       |   |           | ↓         | ↓        | ↓        |
| $q_{H,E,i}$           | $q^*_H \times (e_{H,g,i} \times \alpha_{H,g,i})$            | [kWh/m²a] | 8,10      | 14,45    | 0,00     |
| <b>Energieträger:</b> |   |           | Strom-Mix | Erdgas H |          |
| $f_{P,i}$             | Tabelle C.4.1   | [--]      | 1,80      | 1,10     | 0,00     |
| $q_{H,P,i}$           | $\Sigma q_{H,E,i} \times f_{P,i}$                           | [kWh/m²a] | 14,59     | 15,90    | 0,00     |

**Vorgaben**

|       | Rechenvorschrift |        | Dimension |
|-------|------------------|--------|-----------|
| $q_h$ |                  | 42,84  | kWh/m²a   |
| $A_N$ |                  | 725,29 | m²        |
| $Q_h$ | $q_h \times A_N$ | 31.073 | kWh/a     |

**Endenergie**

|           |                    |       |         |
|-----------|--------------------|-------|---------|
| $q_{H,E}$ | $\Sigma q_{H,E,i}$ | 22,56 | kWh/m²a |
|-----------|--------------------|-------|---------|

**Primärenergie**

|           |                    |       |         |
|-----------|--------------------|-------|---------|
| $q_{H,P}$ | $\Sigma q_{H,P,i}$ | 30,49 | kWh/m²a |
|-----------|--------------------|-------|---------|

| <b>HILFSENERGIE (HE)</b> |  |           |          |           |          |
|--------------------------|--|-----------|----------|-----------|----------|
|                          | Rechenvorschrift / Quelle  | Dimension |          |           |          |
| $q_{H,ce,HE}$            | Berechnung 5.3.1   | [kWh/m²a] | +        | 0,00      |          |
| $q_{H,d,HE}$             | Berechnung 5.3.2   | [kWh/m²a] |          | 0,84      |          |
| $q_{H,s,HE}$             | Berechnung 5.3.3   | [kWh/m²a] |          | 0,00      |          |
|                          |  |           | Erzeuger | Erzeuger  | Erzeuger |
|                          |  |           | 1        | 2         | 3        |
| $\alpha_{H,g,i}$         | Berechnung 5.3.4   | [--]      | 0,640    | 0,360     | 0,000    |
| $q_{H,g,HE,i}$           | Berechnung 5.3.4   | [--]      | 0,000    | 0,317     | 0,000    |
| $\alpha_i \times q_i$    | $q_{H,g,HE,i} \times \alpha_{H,g,i}$                                   | [kWh/m²a] | 0,000    | 0,114     | 0,000    |
|                          |  |           | ↓        | ↓         | ↓        |
| $q_{H,HE,E}$             | $q_{H,ce,HE} + q_{H,d,HE} + q_{H,s,HE} + \Sigma (\alpha_i \times q_i)$ | [kWh/m²a] |          | 0,956     |          |
| <b>Energieträger:</b>    |  |           |          | Strom-Mix |          |
| $f_P$                    | Tabelle C.4.1  | [--]      |          | 1,80      |          |
| $q_{H,HE,P}$             | $q_{H,HE,E} \times f_P$  | [kWh/m²a] |          | 1,721     |          |

**Endenergie**

|              |  |      |         |
|--------------|--|------|---------|
| $q_{H,HE,E}$ |  | 0,96 | kWh/m²a |
|--------------|--|------|---------|

**Primärenergie**

|              |  |      |         |
|--------------|--|------|---------|
| $q_{H,HE,P}$ |  | 1,72 | kWh/m²a |
|--------------|--|------|---------|

**HEIZUNG** (Referenzgebäude)

| <b>WÄRME (WE)</b>     |   |           |           |          |          |
|-----------------------|---|-----------|-----------|----------|----------|
|                       | Rechenvorschrift / Quelle                                   | Dimension |           |          |          |
| $q_h$                 | nach Abschnitt 4.1  | [kWh/m²a] |           | 42,43    |          |
| $q_{h,TW}$            | aus Berechnungsblatt Trinkwassererwärmung                   | [kWh/m²a] | -         | 3,80     |          |
| $q_{h,L}$             | aus Berechnungsblatt Lüftung                                | [kWh/m²a] |           | 0,00     |          |
| $q_{H,ce}$            | Berechnung 5.3.1  | [kWh/m²a] | +         | 1,10     |          |
| $q_{H,d}$             | Berechnung 5.3.2  | [kWh/m²a] |           | 1,32     |          |
| $q_{H,s}$             | Berechnung 5.3.3  | [kWh/m²a] |           | 0,00     |          |
| $q^*_H$               | $(q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{H,ce} + q_{H,d} + q_{H,s})$ | [kWh/m²a] |           | 41,05    |          |
|                       |   |           | Erzeuger  | Erzeuger | Erzeuger |
|                       |   |           | 1         | 2        | 3        |
| $\alpha_{H,g,i}$      | Berechnung 5.3.4  | [ -- ]    | 1,000     | 0,000    | 0,000    |
| $e_{H,g,i}$           | Berechnung 5.3.4  | [ -- ]    | 0,976     | 0,000    | 0,000    |
|                       |   |           | ↓         | ↓        | ↓        |
| $q_{H,E,i}$           | $q^*_H \times (e_{H,g,i} \times \alpha_{H,g,i})$            | [kWh/m²a] | 40,09     | 0,00     | 0,00     |
| <b>Energieträger:</b> |   |           | Heizöl EL |          |          |
| $f_{P,i}$             | Tabelle C.4.1   | [ -- ]    | 1,10      | 0,00     | 0,00     |
| $q_{H,P,i}$           | $\Sigma q_{H,E,i} \times f_{P,i}$                           | [kWh/m²a] | 44,10     | 0,00     | 0,00     |

**Vorgaben**

|       | Rechenvorschrift |        | Dimension |
|-------|------------------|--------|-----------|
| $q_h$ |                  | 42,43  | kWh/m²a   |
| $A_N$ |                  | 725,29 | m²        |
| $Q_h$ | $q_h \times A_N$ | 30.774 | kWh/a     |

**Endenergie**

|           |                    |       |         |
|-----------|--------------------|-------|---------|
| $q_{H,E}$ | $\Sigma q_{H,E,i}$ | 40,09 | kWh/m²a |
|-----------|--------------------|-------|---------|

**Primärenergie**

|           |                    |       |         |
|-----------|--------------------|-------|---------|
| $q_{H,P}$ | $\Sigma q_{H,P,i}$ | 44,10 | kWh/m²a |
|-----------|--------------------|-------|---------|

| <b>HILFSENERGIE (HE)</b> |  |           |          |           |          |
|--------------------------|--|-----------|----------|-----------|----------|
|                          | Rechenvorschrift / Quelle  | Dimension |          |           |          |
| $q_{H,ce,HE}$            | Berechnung 5.3.1   | [kWh/m²a] | +        | 0,00      |          |
| $q_{H,d,HE}$             | Berechnung 5.3.2   | [kWh/m²a] |          | 0,48      |          |
| $q_{H,s,HE}$             | Berechnung 5.3.3   | [kWh/m²a] |          | 0,00      |          |
|                          |  |           | Erzeuger | Erzeuger  | Erzeuger |
|                          |  |           | 1        | 2         | 3        |
| $\alpha_{H,g,i}$         | Berechnung 5.3.4   | [ -- ]    | 1,000    | 0,000     | 0,000    |
| $q_{H,g,HE,i}$           | Berechnung 5.3.4   | [ -- ]    | 0,317    | 0,000     | 0,000    |
| $\alpha_i \times q_i$    | $q_{H,g,HE,i} \times \alpha_{H,g,i}$                                   | [kWh/m²a] | 0,317    | 0,000     | 0,000    |
|                          |  |           | ↓        | ↓         | ↓        |
| $q_{H,HE,E}$             | $q_{H,ce,HE} + q_{H,d,HE} + q_{H,s,HE} + \Sigma (\alpha_i \times q_i)$ | [kWh/m²a] |          | 0,793     |          |
| <b>Energieträger:</b>    |  |           |          | Strom-Mix |          |
| $f_P$                    | Tabelle C.4.1  | [ -- ]    |          | 1,80      |          |
| $q_{H,HE,P}$             | $q_{H,HE,E} \times f_P$  | [kWh/m²a] |          | 1,428     |          |

**Endenergie**

|              |  |      |         |
|--------------|--|------|---------|
| $q_{H,HE,E}$ |  | 0,79 | kWh/m²a |
|--------------|--|------|---------|

**Primärenergie**

|              |  |      |         |
|--------------|--|------|---------|
| $q_{H,HE,P}$ |  | 1,43 | kWh/m²a |
|--------------|--|------|---------|

Nachweis EEWärmG:

## Anforderungen:

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| I. Solare Strahlungsenergie     | Die Anforderungen werden nicht erfüllt. |
| II. Biomasse                    | Die Anforderungen werden nicht erfüllt. |
| III. Geothermie und Umweltwärme | Die Anforderungen werden erfüllt.       |
| Wärmepumpe                      | Die Anforderungen werden erfüllt.       |
| Geothermie und Umweltwärme      | Die Anforderungen werden nicht erfüllt. |
| Wärmemengenzähler vorhanden     | Die Anforderungen werden nicht erfüllt. |
| IV. Abwärme                     | Die Anforderungen werden nicht erfüllt. |
| V. Kraft-Wärme-Kopplung         | Die Anforderungen werden nicht erfüllt. |
| VI. Ersatzmaßnahmen             | Die Anforderungen werden nicht erfüllt. |
| VII. Wärmenetze                 | Die Anforderungen werden nicht erfüllt. |

**Sommerlicher Wärmeschutz DIN 4108-2:**

| Bezeichnung  | S <sub>vorh</sub> | S <sub>zul</sub> | Anforderung              |
|--------------|-------------------|------------------|--------------------------|
| Whg.8 - Kind | 0,0230            | 0,0316           | Anforderung sind erfüllt |
| Whg.2 - Kind | 0,0121            | 0,0452           | Anforderung sind erfüllt |

**Detailansicht Raum - Whg.8 - Kind**

|   |                |        |
|---|----------------|--------|
| Bezeichnung:  | Whg.8 - Kind   |        |
| Klimaregion:  | Region C       |        |
| Bauart:   | leichte Bauart |        |
| Nettogrundfläche:                                     | 8,60           | m²     |
| Fensterfläche (Gesamt):                               | 3,96           | m²     |
| Fensterfläche (geneigte Fläche):                      | 0,00           | m²     |
| Fensterfläche (Nordrichtung):                         | 0,00           | m²     |
| Kennwerte:  |                |        |
| Nachtlüftung (erhöhte Nachtlüftung)                   |                | 0,0780 |
| Fensterflächenanteil                                  |                | 0,0464 |
| Sonnenschutzverglasung (keine Sonnenschutzverglasung) |                | 0,0000 |
| Fensterneigung  |                | 0,0000 |
| Orientierung  |                | 0,0000 |
| Einsatz passiver Kühlung                              |                | 0,0000 |

**Fenster - Fenster 1**

|                  |  |    |
|------------------|--|----|
| Bezeichnung:     | Fenster 1  |    |
| Fläche:          | 3,96   | m² |
| G-Wert:          | 0,50   | -  |
| Neigung:         | 90   | °  |
| Himmelsrichtung: | Ost  |    |
| Sonnenschutz:    | Außenliegend - Fensterläden, Rollläden geschlossen |    |
| Verglasung:      | Wärmedämmglas 3-fach                               |    |

**Detailansicht Raum - Whg.2 - Kind**

|   |                |        |
|---|----------------|--------|
| Bezeichnung:  | Whg.2 - Kind   |        |
| Klimaregion:  | Region C       |        |
| Bauart:   | leichte Bauart |        |
| Nettogrundfläche:                                     | 9,97           | m²     |
| Fensterfläche (Gesamt):                               | 2,41           | m²     |
| Fensterfläche (geneigte Fläche):                      | 0,00           | m²     |
| Fensterfläche (Nordrichtung):                         | 0,00           | m²     |
| Kennwerte:  |                |        |
| Nachtlüftung (ohne Nachtlüftung)                      |                | 0,0410 |
| Fensterflächenanteil                                  |                | 0,0042 |
| Sonnenschutzverglasung (keine Sonnenschutzverglasung) |                | 0,0000 |
| Fensterneigung  |                | 0,0000 |
| Orientierung  |                | 0,0000 |
| Einsatz passiver Kühlung                              |                | 0,0000 |

Sommerlicher Wärmeschutz DIN 4108-2:**Fenster - Fenster 1**

|                  |  |    |
|------------------|--|----|
| Bezeichnung:     | Fenster 1  |    |
| Fläche:          | 2,41   | m² |
| G-Wert:          | 0,50   | -  |
| Neigung:         | 90   | °  |
| Himmelsrichtung: | Ost  |    |
| Sonnenschutz:    | Außenliegend - Fensterläden, Rollläden geschlossen |    |
| Verglasung:      | Wärmedämmglas 3-fach                               |    |



Übersicht der DIN Normen/Verordnungen

| Ausgabedatum | Bezeichnung   |
|--------------|---|
| 2013-10      | Energieeinsparverordnung 2014 (Erhöhte Anforderung EnEV 2016)   |
| 2003-06      | DIN V 4108-6 - Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden   |
| 2003-08      | DIN V 4701-10 - Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen                                     |
| 2006-12      | DIN V 4701-10 A1 - Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen                                  |
| 2004-02      | DIN V 4701-12 - Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen im Bestand                          |
| 2008-04      | DIN EN ISO 6946 - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient.                                      |
| 2006-12      | DIN EN ISO 10077-1 - Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Anschlüssen.                            |
| 2008-09      | DIN EN ISO 13790 - Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Berechnung des Heizenergiebedarfs.                 |
| 2008-04      | DIN EN ISO 13789 - Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Spezifischer Transmissionswärmeverlustkoeffizient. |
| 2013-02      | DIN 4108-2 - Mindestanforderungen an den Wärmeschutz  |