

OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: März 2015

## Energiebedarfsberechnung nach OIB-Richtlinie 6

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt                      Kolm Verwaltungs GMBH  
Wohntrakt  
Herrenstraße 11  
4320 Perg

Auftraggeber            Firma Kolm Verwaltungs GMBH  
Markt 16  
4273 Unterweißenbach

Aussteller                Hammer GmbH

Ottensheimerstrasse 35  
4040 Linz

Telefon            : 0664 6421899  
Telefax            :  
e-mail             : karl.steinkellner@hammer-gmbh.at

**hammer**

12.04.2018

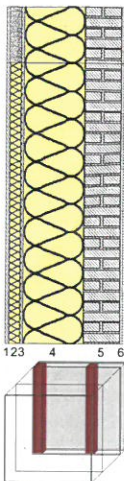
BAUKG-BAUSTELLENKOORDINATION  
A-4040 Linz      Ottensheimerstraße 35  
Tel. Nr. 0676 / 44 485 55  
(Datum)      email: (Unterzeichner) karl.steinkellner@hammer-gmbh.at

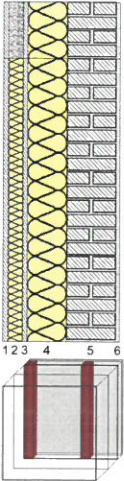
### 3. Gebäudegeometrie

#### 3.1 Gebäudegeometrie - Flächen

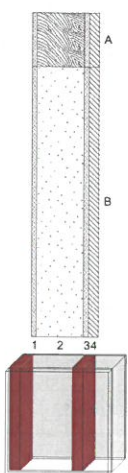
| Nr. | Bezeichnung                                    | Orientierung<br>Neigung | Berechnung                                                                                                                                                                     | Fläche<br>brutto<br>m² | Fläche<br>netto<br>m² | Flächen-<br>anteil<br>% |
|-----|------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 1   | Kniestock                                      | OSO 90,0°               | 19,05*1,63 (Rechteck)                                                                                                                                                          | 31,05                  | 26,16                 | 9,0                     |
| 2   | 2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - Kunststoff-R... | OSO 90,0°               | 3*1,63 (Rechteck)                                                                                                                                                              | -                      | 4,89                  | 1,7                     |
| 3   | Fensterrahmen                                  | OSO 90,0°               | 3,02*1,53/2 (Dreieck)                                                                                                                                                          | 2,31                   | 0,21                  | 0,1                     |
| 4   | 2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - Kunststoff-R... | OSO 90,0°               | 2,9*1,45/2 (Dreieck)                                                                                                                                                           | -                      | 2,10                  | 0,7                     |
| 5   | Kniestock                                      | SSW 90,0°               | 5,83*1,33 (Rechteck)                                                                                                                                                           | 7,75                   | 3,76                  | 1,3                     |
| 6   | 2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - Kunststoff-R... | SSW 90,0°               | 3*1,33 (Rechteck)                                                                                                                                                              | -                      | 3,99                  | 1,4                     |
| 7   | Fensterrahmen                                  | SSW 90,0°               | 3,02*1,53/2 (Dreieck)                                                                                                                                                          | 2,31                   | 0,21                  | 0,1                     |
| 8   | 2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - Kunststoff-R... | SSW 90,0°               | 2,9*1,45/2 (Dreieck)                                                                                                                                                           | -                      | 2,10                  | 0,7                     |
| 9   | Kniestock                                      | SSW 90,0°               | 2,05*1,63 (Rechteck)                                                                                                                                                           | 3,34                   | 3,34                  | 1,2                     |
| 10  | Fensterrahmen                                  | SSO 90,0°               | 3,02*1,33 (Rechteck) +<br>3,02*1,53/2 (Dreieck)                                                                                                                                | 6,33                   | 0,45                  | 0,2                     |
| 11  | 2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - Kunststoff-R... | SSO 90,0°               | 2,9*1,3 (Rechteck) +<br>2,9*1,45/2 (Dreieck)                                                                                                                                   | -                      | 5,87                  | 2,0                     |
| 12  | Fensterrahmen                                  | ONO 90,0°               | 1*2,5 (Rechteck)                                                                                                                                                               | 2,50                   | 2,50                  | 0,9                     |
| 13  | Fensterrahmen                                  | WSW 90,0°               | 1*2,5 (Rechteck)                                                                                                                                                               | 2,50                   | 2,50                  | 0,9                     |
| 14  | Kniestock                                      | WNW 90,0°               | 10,07*1,63 (Rechteck)                                                                                                                                                          | 16,41                  | 16,41                 | 5,7                     |
| 15  | Spitzbodendecke                                | WNW 90,0°               | 3,5*1 (Rechteck) +<br>8,7*2,7 (Rechteck) +<br>2,5*9,2 (Rechteck) +<br>3,5*0,6 (Rechteck) +<br>-1 * (2,3*1,1/2) (Dreieck) +<br>11,5*2,5 (Rechteck) +<br>-1 * (1,5*2) (Rechteck) | 76,57                  | 76,57                 | 26,5                    |
| 16  | Dachschräge                                    | OSO 35,0°               | 11,5*2,4 (Rechteck) +<br>3 * (0,6*0,78) (Rechteck)                                                                                                                             | 29,00                  | 25,73                 | 8,9                     |
| 17  | Dachflächenfenster                             | OSO 35,0°               | 3 * (0,78*1,4) (Rechteck)                                                                                                                                                      | -                      | 3,28                  | 1,1                     |
| 18  | Dachschräge                                    | SSW 35,0°               | 1,11*1,65 (Rechteck)                                                                                                                                                           | 1,83                   | 1,83                  | 0,6                     |
| 19  | Dachschräge                                    | NNO 35,0°               | 1,11*1,65 (Rechteck)                                                                                                                                                           | 1,83                   | 1,83                  | 0,6                     |
| 20  | Dachschräge                                    | OSO 35,0°               | 9,1*2,4 (Rechteck) +<br>3 * (0,6*0,78) (Rechteck)                                                                                                                              | 23,24                  | 19,97                 | 6,9                     |
| 21  | Dachflächenfenster                             | OSO 35,0°               | 3 * (0,78*1,4) (Rechteck)                                                                                                                                                      | -                      | 3,28                  | 1,1                     |
| 22  | Dachschräge                                    | SSW 35,0°               | 2,83*2,4 (Rechteck) +<br>0,6*0,78 (Rechteck)                                                                                                                                   | 7,26                   | 7,26                  | 2,5                     |
| 23  | Dachschräge                                    | SSO 35,0°               | 1,55*(2,83+1,61)/2 (Trapez)                                                                                                                                                    | 3,44                   | 3,44                  | 1,2                     |
| 24  | Dachschräge                                    | NNW 35,0°               | 2,05*2,4 (Rechteck) +<br>8,6*2,4 (Rechteck) +<br>5 * (0,6*0,78) (Rechteck) +<br>2,4*2,4/2 (Dreieck) +<br>1,55*(3,65+1,7)/2 (Trapez)                                            | 34,93                  | 29,47                 | 10,2                    |
| 25  | Dachflächenfenster                             | OSO 35,0°               | 5 * (0,78*1,4) (Rechteck)                                                                                                                                                      | -                      | 5,46                  | 1,9                     |
| 26  | Dachschräge                                    | WNW 35,0°               | 2,05*2,4 (Rechteck) +<br>8,6*2,4 (Rechteck) +<br>2,4*2,4/2 (Dreieck) +<br>1,55*(3,65+1,7)/2 (Trapez)                                                                           | 32,59                  | 32,59                 | 11,3                    |
| 27  | Dachschräge                                    | OSO 35,0°               | 1,55*(3,65+1,7)/2 (Trapez)                                                                                                                                                     | 4,15                   | 4,15                  | 1,4                     |

## 4. U - Wert - Ermittlung

|                                                                                   |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                   |  |                                  |                                                        |                                                  |                          |                                                            |  |                                     |  |                          |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------|--|----------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------|--|--------------------------|--|
| Bauteil:                                                                          |                                                                   | Kniestock                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Kniestock                         |  | Kniestock                        |                                                        | Fläche / Ausrichtung :                           |                          | 26,16 m <sup>2</sup> OSO                                   |  | 3,34 m <sup>2</sup> SSW             |  | 16,41 m <sup>2</sup> WNW |  |
|  | Nr.                                                               | Baustoff                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                   |  | Dicke                            | Lambda                                                 | Dichte                                           | Wärmedurchlasswiderstand |                                                            |  |                                     |  |                          |  |
|                                                                                   |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                   |  | cm                               | W/(mK)                                                 | kg/m <sup>3</sup>                                | m <sup>2</sup> K/W       |                                                            |  |                                     |  |                          |  |
|                                                                                   | 1                                                                 | Gipswandbauplatten (700 kg/m <sup>3</sup> )<br>(Katalog "ÖNORM V 31", Kennung: 1.116.004)                                                                                                                                                                                      |  |                                   |  | 2,50                             | 0,230                                                  | 700,0                                            | 0,11                     |                                                            |  |                                     |  |                          |  |
|                                                                                   | 2                                                                 | Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 10,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 50,0 cm<br>16,7%: Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m <sup>3</sup> )<br>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 6.1.1)<br>83,3%: MW-W (Glaswolle)<br>(Katalog "ÖNORM V 31", Kennung: 4.414.006) |  |                                   |  | 7,50                             | 0,130                                                  | 500,0                                            | 0,58                     |                                                            |  |                                     |  |                          |  |
|                                                                                   | 3                                                                 | Gipswandbauplatten (700 kg/m <sup>3</sup> )<br>(Katalog "ÖNORM V 31", Kennung: 1.116.004)                                                                                                                                                                                      |  |                                   |  | 2,00                             | 0,230                                                  | 700,0                                            | 0,09                     |                                                            |  |                                     |  |                          |  |
|                                                                                   | 4                                                                 | Luft<br>(Katalog "ÖNORM V 31", Kennung: 8.828.002)                                                                                                                                                                                                                             |  |                                   |  | 40,00                            | 0,025                                                  | 1,0                                              | 16,00                    |                                                            |  |                                     |  |                          |  |
|                                                                                   | 5                                                                 | Ziegelmaterial (gem. ÖNORM B 3200; Reinders, 1500 kg/m <sup>3</sup> )<br>(Katalog "ÖNORM V 31", Kennung: 1.102.006)                                                                                                                                                            |  |                                   |  | 25,00                            | 0,410                                                  | 1500,0                                           | 0,61                     |                                                            |  |                                     |  |                          |  |
|                                                                                   | 6                                                                 | Kalkputz<br>(Katalog "ÖNORM V 31", Kennung: 2.210.004)                                                                                                                                                                                                                         |  |                                   |  | 2,00                             | 0,700                                                  | 1400,0                                           | 0,03                     |                                                            |  |                                     |  |                          |  |
|                                                                                   | Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze) |                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                   |  |                                  | R <sub>λ, A</sub> = 17,41<br>R <sub>λ, B</sub> = 18,71 |                                                  |                          |                                                            |  |                                     |  |                          |  |
|                                                                                   |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                   |  |                                  | R <sub>λ, ges</sub> = 18,34                            |                                                  |                          |                                                            |  |                                     |  |                          |  |
| Bauteilfläche                                                                     |                                                                   | spezif. Bauteilmasse                                                                                                                                                                                                                                                           |  | spezif. Transmissionswärmeverlust |  | wirksame Wärmespeicherefähigkeit |                                                        | R <sub>si</sub> = 0,13<br>R <sub>se</sub> = 0,04 |                          |                                                            |  |                                     |  |                          |  |
| 45,92 m <sup>2</sup>                                                              |                                                                   | 15,9 %                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | 442,2 kg/m <sup>2</sup>           |  | 2,48 W/K                         |                                                        | 1,9 %                                            |                          | C <sub>w, B</sub> = 187 kJ/K<br>m <sub>w, B</sub> = 178 kg |  | U - Wert<br>0,05 W/m <sup>2</sup> K |  |                          |  |

| Bauteil:                                                                            |                                                                   | Kniestock                                                                                                                                                                                                                                                         |                                   | Fläche / Ausrichtung :           |                                                          |                                                  |                                                       | 3,76 m² | SSW |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------|-----|
|  | Nr.                                                               | Baustoff                                                                                                                                                                                                                                                          |                                   | Dicke                            | Lambda                                                   | Dichte                                           | Wärmedurchlasswiderstand                              |         |     |
|                                                                                     |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                   | cm                               | W/(mK)                                                   | kg/m³                                            | m²K/W                                                 |         |     |
|                                                                                     | 1                                                                 | Gipswandbauplatten (700 kg/m³)<br>(Katalog "ÖNORM V 31", Kennung: 1.116.004)                                                                                                                                                                                      |                                   | 2,50                             | 0,230                                                    | 700,0                                            | 0,11                                                  |         |     |
|                                                                                     | 2                                                                 | Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 10,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 50,0 cm<br>16,7%: Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)<br>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 6.1.1)<br>83,3%: MW-W (Glaswolle)<br>(Katalog "ÖNORM V 31", Kennung: 4.414.006) |                                   | 7,50                             | 0,130<br>0,040                                           | 500,0<br>16,0                                    | 0,58<br>1,88                                          |         |     |
|                                                                                     | 3                                                                 | Gipswandbauplatten (700 kg/m³)<br>(Katalog "ÖNORM V 31", Kennung: 1.116.004)                                                                                                                                                                                      |                                   | 2,00                             | 0,230                                                    | 700,0                                            | 0,09                                                  |         |     |
|                                                                                     | 4                                                                 | Luft<br>(Katalog "ÖNORM V 31", Kennung: 8.828.002)                                                                                                                                                                                                                |                                   | 20,00                            | 0,025                                                    | 1,0                                              | 8,00                                                  |         |     |
|                                                                                     | 5                                                                 | Ziegelmaterial (gem. ÖNORM B 3200; Reinders, 1500 kg/m³)<br>(Katalog "ÖNORM V 31", Kennung: 1.102.006)                                                                                                                                                            |                                   | 25,00                            | 0,410                                                    | 1500,0                                           | 0,61                                                  |         |     |
|                                                                                     | 6                                                                 | Kalkputz<br>(Katalog "ÖNORM V 31", Kennung: 2.210.004)                                                                                                                                                                                                            |                                   | 2,00                             | 0,700                                                    | 1400,0                                           | 0,03                                                  |         |     |
|                                                                                     | Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze) |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                  |                                                          |                                                  | R <sub>λ, A</sub> = 9,41<br>R <sub>λ, B</sub> = 10,71 |         |     |
|                                                                                     |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                  |                                                          |                                                  | R <sub>λ, ges</sub> = 10,33                           |         |     |
| Bauteilfläche                                                                       |                                                                   | spezif. Bauteilmasse                                                                                                                                                                                                                                              | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherefähigkeit |                                                          | R <sub>si</sub> = 0,13<br>R <sub>se</sub> = 0,04 |                                                       |         |     |
| 3,76 m²                                                                             | 1,3 %                                                             | 442,0 kg/m²                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,36 W/K                          | 0,3 %                            | C <sub>w, B</sub> = 15 kJ/K<br>m <sub>w, B</sub> = 15 kg | U - Wert<br>0,10 W/m²K                           |                                                       |         |     |

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

| Bauteil:                                                                          |                                                                   | Spitzbodendecke                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      | Fläche / Ausrichtung :            |                                                              |                                      |                          | 76,57 m² WNW                                       |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------|--|
|  | Nr.                                                               | Baustoff                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      | Dicke                             | Lambda                                                       | Dichte                               | Wärmedurchlasswiderstand |                                                    |  |
|                                                                                   |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      | cm                                | W/(mK)                                                       | kg/m³                                | m²K/W                    |                                                    |  |
|                                                                                   | 1                                                                 | Holz und Sperrholz (400 kg/m³)<br>(Katalog "ÖNORM V 31", Kennung: 5.502.002)                                                                                                                                                                                                                          |                      | 2,40                              | 0,110                                                        | 400,0                                | 0,22                     |                                                    |  |
|                                                                                   | 2                                                                 | Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 10,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 50,0 cm<br>16,7%: Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)<br>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 6.1.1)<br>83,3%: ruhende Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke<br>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) |                      | 24,00                             | 0,130                                                        | 500,0                                | 1,85                     |                                                    |  |
|                                                                                   |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |                                   |                                                              | 1,3                                  | 0,18                     |                                                    |  |
|                                                                                   | 3                                                                 | Holz und Sperrholz (400 kg/m³)<br>(Katalog "ÖNORM V 31", Kennung: 5.502.002)                                                                                                                                                                                                                          |                      | 2,40                              | 0,110                                                        | 400,0                                | 0,22                     |                                                    |  |
|                                                                                   | 4                                                                 | Zementestrich (1600 kg/m³)<br>(Katalog "ÖNORM V 31", Kennung: 3.326.002)                                                                                                                                                                                                                              |                      | 5,00                              | 0,980                                                        | 1600,0                               | 0,05                     |                                                    |  |
|                                                                                   | Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |                                   |                                                              |                                      |                          | $R_{\lambda, A} = 2,33$<br>$R_{\lambda, B} = 0,67$ |  |
|                                                                                   |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |                                   |                                                              |                                      |                          | $R_{\lambda, ges.} = 0,74$                         |  |
|                                                                                   | Bauteilfläche                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | spezif. Bauteilmasse | spezif. Transmissionswärmeverlust |                                                              | wirksame Wärmespeicherfähigkeit      |                          | $R_{si} = 0,13$<br>$R_{se} = 0,13$                 |  |
| 76,57 m²                                                                          | 26,5 %                                                            | 119,5 kg/m²                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 76,66 W/K            | 58,7 %                            | $C_{w, B} = 401 \text{ kJ/K}$<br>$m_{w, B} = 383 \text{ kg}$ | <b>U - Wert</b><br><b>1,00 W/m²K</b> |                          |                                                    |  |

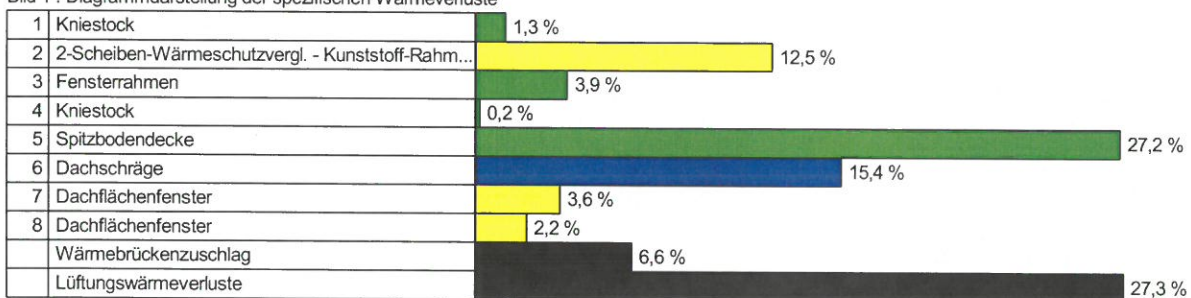
### 5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

| Nr.          | Bauteil                                          | Orientierung<br>Neigung | Fläche A<br>m² | U-Wert<br>W/(m²K)               | Faktor $F_x$ | $F_x \cdot U \cdot A$ |      |
|--------------|--------------------------------------------------|-------------------------|----------------|---------------------------------|--------------|-----------------------|------|
|              |                                                  |                         |                |                                 |              | W/K                   | %    |
| 1            | Kniestock                                        | OSO 90,0°               | 26,16          | 0,054                           | 1,00         | 1,41                  | 0,7  |
| 2            | 2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - Kunststoff-Rahmen | OSO 90,0°               | 4,89           | 1,300                           | 1,00         | 6,36                  | 3,2  |
| 3            | Fensterrahmen                                    | OSO 90,0°               | 0,21           | 1,300                           | 1,00         | 0,27                  | 0,1  |
| 4            | 2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - Kunststoff-Rahmen | OSO 90,0°               | 2,10           | 1,300                           | 1,00         | 2,73                  | 1,4  |
| 5            | Kniestock                                        | SSW 90,0°               | 3,76           | 0,095                           | 1,00         | 0,36                  | 0,2  |
| 6            | 2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - Kunststoff-Rahmen | SSW 90,0°               | 3,99           | 1,300                           | 1,00         | 5,19                  | 2,6  |
| 7            | Fensterrahmen                                    | SSW 90,0°               | 0,21           | 1,300                           | 1,00         | 0,27                  | 0,1  |
| 8            | 2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - Kunststoff-Rahmen | SSW 90,0°               | 2,10           | 1,300                           | 1,00         | 2,73                  | 1,4  |
| 9            | Kniestock                                        | SSW 90,0°               | 3,34           | 0,054                           | 1,00         | 0,18                  | 0,1  |
| 10           | Fensterrahmen                                    | SSO 90,0°               | 0,45           | 1,300                           | 1,00         | 0,59                  | 0,3  |
| 11           | 2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - Kunststoff-Rahmen | SSO 90,0°               | 5,87           | 1,300                           | 1,00         | 7,63                  | 3,9  |
| 12           | Fensterrahmen                                    | ONO 90,0°               | 2,50           | 1,300                           | 1,00         | 3,25                  | 1,6  |
| 13           | Fensterrahmen                                    | WSW 90,0°               | 2,50           | 1,300                           | 1,00         | 3,25                  | 1,6  |
| 14           | Kniestock                                        | WNW 90,0°               | 16,41          | 0,054                           | 1,00         | 0,89                  | 0,4  |
| 15           | Spitzbodendecke                                  | WNW 90,0°               | 76,57          | 1,001                           | 0,70         | 53,66                 | 27,2 |
| 16           | Dachschräge                                      | OSO 35,0°               | 25,73          | 0,242                           | 1,00         | 6,21                  | 3,1  |
| 17           | Dachflächenfenster                               | OSO 35,0°               | 3,28           | 0,810                           | 1,00         | 2,65                  | 1,3  |
| 18           | Dachschräge                                      | SSW 35,0°               | 1,83           | 0,242                           | 1,00         | 0,44                  | 0,2  |
| 19           | Dachschräge                                      | NNO 35,0°               | 1,83           | 0,242                           | 1,00         | 0,44                  | 0,2  |
| 20           | Dachschräge                                      | OSO 35,0°               | 19,97          | 0,242                           | 1,00         | 4,82                  | 2,4  |
| 21           | Dachflächenfenster                               | OSO 35,0°               | 3,28           | 1,300                           | 1,00         | 4,26                  | 2,2  |
| 22           | Dachschräge                                      | SSW 35,0°               | 7,26           | 0,242                           | 1,00         | 1,75                  | 0,9  |
| 23           | Dachschräge                                      | SSO 35,0°               | 3,44           | 0,242                           | 1,00         | 0,83                  | 0,4  |
| 24           | Dachschräge                                      | NNW 35,0°               | 29,47          | 0,242                           | 1,00         | 7,12                  | 3,6  |
| 25           | Dachflächenfenster                               | OSO 35,0°               | 5,46           | 0,810                           | 1,00         | 4,42                  | 2,2  |
| 26           | Dachschräge                                      | WNW 35,0°               | 32,59          | 0,242                           | 1,00         | 7,87                  | 4,0  |
| 27           | Dachschräge                                      | OSO 35,0°               | 4,15           | 0,242                           | 1,00         | 1,00                  | 0,5  |
| $\Sigma A =$ |                                                  |                         | <b>289,35</b>  | $\Sigma(F_x \cdot U \cdot A) =$ |              | <b>130,61</b>         |      |

Leitwertzuschlag Wärmebrücken  $L_\psi + L_\chi$  (nach ÖNORM B 8110-6, Abschnitt 5.3.2) $L_\psi + L_\chi = 13,06 \text{ W/K}$ 

6,6 %

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



### 5.2 Lüftungsverluste

|                       |                           |                  |               |
|-----------------------|---------------------------|------------------|---------------|
| Lüftungswärmeverluste | $n = 0,40 \text{ h}^{-1}$ | <b>53,95 W/K</b> | <b>27,3 %</b> |
|-----------------------|---------------------------|------------------|---------------|

### 5.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

| Wärmegewinne in kWh/Monat (Fortsetzung) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |         |
|-----------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|
| Monat                                   | Jän  | Feb  | Mrz  | Apr  | Mai  | Jun  | Jul  | Aug  | Sep  | Okt  | Nov  | Dez  | Summe   |
| Nutzbare Gewinne in kWh/Monat           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |         |
| Ausnutzung Gewinne (%)                  | 99,8 | 99,5 | 98,1 | 91,7 | 68,3 | 40,8 | 21,8 | 28,0 | 70,8 | 95,7 | 99,5 | 99,8 | Ø: 70,2 |
| Nutzbare solare Gewinne                 | 211  | 350  | 527  | 615  | 572  | 329  | 181  | 222  | 436  | 427  | 230  | 171  | 4563    |
| Nutzbare interne Gewinne                | 425  | 382  | 418  | 378  | 291  | 168  | 93   | 119  | 292  | 407  | 410  | 425  | 3516    |
| Nutzbare Wärmegewinne                   | 636  | 732  | 945  | 992  | 863  | 497  | 274  | 341  | 728  | 835  | 640  | 596  | 8079    |

| Heizwärmebedarf in kWh/Monat                |       |       |      |      |       |       |       |       |       |      |      |       |       |
|---------------------------------------------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|
| Monat                                       | Jän   | Feb   | Mrz  | Apr  | Mai   | Jun   | Jul   | Aug   | Sep   | Okt  | Nov  | Dez   | Summe |
| Heizwärmebedarf                             | 2600  | 1933  | 1431 | 624  | 54    | 0     | 0     | 0     | 59    | 809  | 1704 | 2369  | 11583 |
| Mittlere Außentemperatur in °C und Heiztage |       |       |      |      |       |       |       |       |       |      |      |       |       |
| Mittl. Außentemperatur:                     | -2,01 | -0,07 | 3,84 | 8,64 | 13,33 | 16,44 | 18,13 | 17,67 | 14,08 | 8,82 | 3,53 | -0,17 |       |
| Heiztage                                    | 31,0  | 28,0  | 31,0 | 30,0 | 14,1  | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 15,5  | 31,0 | 30,0 | 31,0  | 241,7 |

## 6 Anlagentechnik

### 6.1 Beschreibung der Anlagentechnik

Benötigte Heizleistung: 6.627 W

#### Gebäudezentrale Anlage

Von der Anlagentechnik versorgte BGF: 190,72 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:              | 61,8 W (Defaultwert)                                     |
| Lage der Verteilleitungen:             | im beheizten Bereich                                     |
| Dämmdicke der Verteilleitungen:        | gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)    |
| Länge der Verteilleitungen:            | 14,82 m (Defaultwert)                                    |
| Außendurchmesser der Verteilleitungen: | 20 mm (Defaultwert)                                      |
| Lage der Steigleitungen:               | im beheizten Bereich                                     |
| Dämmdicke der Steigleitungen:          | gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)    |
| Länge der Steigleitungen:              | 0,00 m                                                   |
| Außendurchmesser der Steigleitungen:   | 20 mm (Defaultwert)                                      |
| Lage der Anbindeleitungen:             | im beheizten Bereich                                     |
| Dämmdicke der Anbindeleitungen:        | 1/3 Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)       |
| Länge der Anbindeleitungen:            | 106,80 m (Defaultwert)                                   |
| Außendurchmesser der Anbindeleitungen: | 20 mm (Defaultwert)                                      |

##### Wärmeerzeugung

|                                           |                           |
|-------------------------------------------|---------------------------|
| Art der Wärmeerzeugung:                   | Heizkessel                |
| Heizkesselart:                            | Brennwertkessel           |
| Baujahr:                                  | 2013                      |
| Lage:                                     | im unbeheizten Bereich    |
| Brennstoff:                               | Erdgas E                  |
| Betriebsweise:                            | nicht modulierend         |
| Gebläse für Brenner:                      | Ja                        |
| Nennleistung des Kessels:                 | 6,63 kW (Defaultwert)     |
| Wirkungsgrad bei 100% Nennleistung:       | 0,92 (Defaultwert)        |
| Bereitschaftsverlust bei Prüfbedingungen: | 0,012 kW/kW (Defaultwert) |
| Leistung der Kesselpumpe:                 | 0,00 W (Defaultwert)      |
| Leistung des Brennergebläses:             | 16,57 W (Defaultwert)     |

## 6.2 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                                                           | 2600 | 1933 | 1431 | 624 | 42  | 0   | 0   | 0   | 57  | 809 | 1704 | 2369 | 11569 |
| Warmwasser                                                          | 207  | 187  | 207  | 200 | 207 | 200 | 207 | 207 | 200 | 207 | 200  | 207  | 2436  |

### 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                                                                                        | 170         | 154         | 170         | 165        | 60        | 0        | 0        | 0        | 82         | 170        | 165         | 170         | 1307        |
| Wärmeverteilung                                                                                    | 846         | 686         | 584         | 322        | 0         | 0        | 0        | 0        | 0          | 377        | 616         | 783         | 4213        |
| Wärmespeicherung                                                                                   | 0           | 0           | 0           | 0          | 0         | 0        | 0        | 0        | 0          | 0          | 0           | 0           | 0           |
| Wärmebereitstellung                                                                                | 479         | 368         | 296         | 168        | 37        | 0        | 0        | 0        | 43         | 193        | 329         | 439         | 2353        |
| <b>Summe Verluste</b>                                                                              | <b>1496</b> | <b>1207</b> | <b>1050</b> | <b>655</b> | <b>98</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>125</b> | <b>740</b> | <b>1110</b> | <b>1393</b> | <b>7873</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                                                                                         | 9          | 9          | 9          | 9          | 9          | 9          | 9          | 9          | 9          | 9          | 9          | 9          | 111         |
| Wärmeverteilung                                                                                     | 108        | 95         | 101        | 92         | 90         | 83         | 84         | 84         | 86         | 95         | 98         | 106        | 1122        |
| Wärmespeicherung                                                                                    | 74         | 66         | 70         | 65         | 64         | 60         | 61         | 61         | 61         | 67         | 68         | 73         | 790         |
| Wärmebereitstellung                                                                                 | 2          | 2          | 2          | 2          | 2          | 2          | 2          | 2          | 2          | 2          | 2          | 2          | 22          |
| <b>Summe Verluste</b>                                                                               | <b>193</b> | <b>171</b> | <b>182</b> | <b>168</b> | <b>165</b> | <b>154</b> | <b>156</b> | <b>157</b> | <b>158</b> | <b>173</b> | <b>177</b> | <b>190</b> | <b>2045</b> |

| Hilfsenergie in kWh/Monat |           |           |           |           |           |          |          |          |           |           |           |           |            |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Monat                     | Jän       | Feb       | Mrz       | Apr       | Mai       | Jun      | Jul      | Aug      | Sep       | Okt       | Nov       | Dez       | Summe      |
| Raumwärme                 | 52        | 46        | 50        | 47        | 17        | 0        | 0        | 0        | 23        | 48        | 49        | 52        | 384        |
| Warmwasser                | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0        | 0        | 0        | 0         | 0         | 0         | 0         | 0          |
| <b>Summe Hilfsenergie</b> | <b>52</b> | <b>46</b> | <b>50</b> | <b>47</b> | <b>17</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>23</b> | <b>48</b> | <b>49</b> | <b>52</b> | <b>384</b> |

| Rückgewinnbare Verluste (ohne Bereitstellung) in kWh/Monat |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
|------------------------------------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Monat                                                      | Jän  | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | Summe |
| Raumheizung                                                | 1017 | 839 | 754 | 487 | 60  | 0   | 0   | 0   | 82  | 547 | 781 | 953 | 5521  |
| Warmwasser                                                 | 75   | 68  | 75  | 73  | 27  | 0   | 0   | 0   | 36  | 75  | 73  | 75  | 542   |

## 6.4 Jahresbilanz Energiebedarf

### Jahresbilanz - Absolutwerte

|                                  |        |       |
|----------------------------------|--------|-------|
| Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)   | 19.528 | kWh/a |
| Jahres-Endenergiebedarf (EEB)    | 22.661 | kWh/a |
| Jahres-Primärenergiebedarf (PEB) | 34.849 | kWh/a |

### Jahresbilanz - flächenbezogen

|                                  |       |            |
|----------------------------------|-------|------------|
| Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)   | 102,4 | kWh/(m² a) |
| Jahres-Endenergiebedarf (EEB)    | 118,8 | kWh/(m² a) |
| Jahres-Primärenergiebedarf (PEB) | 182,7 | kWh/(m² a) |

### Jahresbilanz - volumenbezogen

|                                  |      |            |
|----------------------------------|------|------------|
| Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)   | 43,6 | kWh/(m³ a) |
| Jahres-Endenergiebedarf (EEB)    | 50,6 | kWh/(m³ a) |
| Jahres-Primärenergiebedarf (PEB) | 77,8 | kWh/(m³ a) |

## 6.5 Referenzausstattung (für Anforderungswert EEB)

Die Referenzausstattung zur Berechnung des Anforderungswerts wird gemäß ÖNORM H 5056, Anhang A, Abschnitt 2 (Wärmeabgabesystem), Abschnitt 3 (Wärmeverteilsystem) sowie Abschnitt 4 (Wärmespeicher- und bereitstellungssystem Raumwärme, flüssige und gasförmige Brennstoffe) und Abschnitt 8 (Wärmespeicher- und bereitstellungssystem Warmwasser, elektrische Energie) angenommen.

Damit ergibt sich damit folgende Referenzanlagentechnik:

### Raumwärme

#### Wärmeabgabe und -verteilung

|                                        |                                                          |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Art des Wärmeabgabesystems:            | kleinflächige Wärmeabgabe wie Radiator, Einzelraumheizer |
| Regelung der Wärmeabgabe:              | Raumthermostat-Zonenregelung mit Zeitsteuerung           |
| Verbrauchsfeststellung:                | individuell                                              |
| Heizkreis-Auslegungstemperatur:        | 55°/45°C                                                 |
| Leistung der Umwälzpumpe:              | 61,8 W (Defaultwert)                                     |
| Lage der Verteilleitungen:             | im unbeheizten Bereich                                   |
| Dämmdicke der Verteilleitungen:        | gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)    |
| Länge der Verteilleitungen:            | 14,82 m (Defaultwert)                                    |
| Außendurchmesser der Verteilleitungen: | 20 mm (Defaultwert)                                      |
| Lage der Steigleitungen:               | im beheizten Bereich                                     |
| Dämmdicke der Steigleitungen:          | gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)    |
| Länge der Steigleitungen:              | 15,26 m (Defaultwert)                                    |
| Außendurchmesser der Steigleitungen:   | 20 mm (Defaultwert)                                      |

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

### Warmwasserspeicher

|                                    |                                      |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| Art des Warmwasser-Wärmespeichers: | direkt elektrisch beheizter Speicher |
| Baujahr:                           | 1995                                 |
| Lage:                              | im beheizten Bereich                 |
| Volumen:                           | 229 l (Defaultwert)                  |
| Verlust bei Prüfbedingungen:       | 1,76 kWh/d (Defaultwert)             |
| Mit E-Patrone:                     | Ja                                   |
| Basisanschlüsse gedämmt:           | Ja                                   |
| Zusatzanschlüsse gedämmt:          | Ja                                   |

### Wärmeerzeugung

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Art der Wärmeerzeugung: | direkt elektrisch beheizter Speicher |
|-------------------------|--------------------------------------|

## 7 Gesamtenergieeffizienz-Faktor

Berechnung des Gesamtenergieeffizienz-Faktors gemäß ÖNORM H 5050.

### Standortklima

|                               |             |   |               |
|-------------------------------|-------------|---|---------------|
| Heizwärmebedarf               | $HWB_{SK}$  | = | 61,4 kWh/m²a  |
| Warmwasserwärmebedarf         | $WWWB$      | = | 12,8 kWh/m²a  |
| Heizenergiebedarf             | $HEB_{SK}$  | = | 102,4 kWh/m²a |
| Energieauswandszahl Heizen    | $e_{AWZ,H}$ | = | 1,39          |
| Beleuchtungsenergiebedarf     | $BeIEB$     | = | --- kWh/m²a   |
| Haushaltsstrombedarf          | $HHSB$      | = | 16,4 kWh/m²a  |
| Endenergiebedarf              | $EEB_{SK}$  | = | 118,8 kWh/m²a |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | $f_{GEE}$   | = | 1,05          |

### Referenzklima

|                               |                |   |              |
|-------------------------------|----------------|---|--------------|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | $HWB_{Ref,RK}$ | = | 56,6 kWh/m²a |
| Heizwärmebedarf               | $HWB_{RK}$     | = | 56,6 kWh/m²a |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | $f_{GEE}$      | = | 1,05         |