

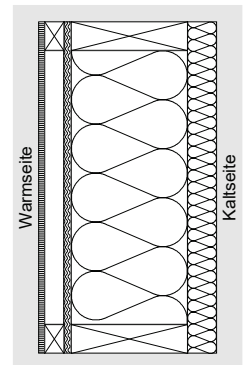
## Volumenberechnung des beheizten Gebäudes

|                                                   |   |                      |
|---------------------------------------------------|---|----------------------|
| $6,90 \cdot (2,70 + 2,00/2) \cdot 15,40$          | = | 393.2 m <sup>3</sup> |
| $6,65 \cdot (2,70 + 1,20/2) \cdot (2,50 + 3,635)$ | = | 134.6 m <sup>3</sup> |
| $(6,65 \cdot 1,20/2 \cdot 1,70/3) \cdot 2$        | = | 4.5 m <sup>3</sup>   |
|                                                   |   | 532.3 m <sup>3</sup> |

## Schichtaufbau und U-Werte der verwendeten Bauteile

|                         |                       |                                   |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| Außenwand HRB 60-240-40 | 136.71 m <sup>2</sup> | U-Wert = 0.144 W/m <sup>2</sup> K |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------------------|

|                                             |   | Das Bauteil besitzt 2 Schichtbereiche |                 |             |              | Diff. - Wid. |
|---------------------------------------------|---|---------------------------------------|-----------------|-------------|--------------|--------------|
| Material                                    |   | Dichte<br>[kg/m³]                     | Dicke<br>s [mm] | λ<br>[W/mK] | R<br>[m²K/W] |              |
| Aufbau des Feldbereichs                     |   | 90.5 %                                |                 |             |              |              |
| Luftübergang Warmseite R <sub>Si</sub> 0.13 |   |                                       |                 |             |              |              |
| F1 Gipskarton                               | D | 900.0                                 | 12.50           | 0.210       | 0.060        | 8            |
| F2 Luftschicht senkr>.02 0.17               |   | 1.3                                   | 40.00           | 0.235       | 0.170        | 1            |
| F3 OSB-Platte                               | D | 620.0                                 | 15.00           | 0.130       | 0.115        | 200          |
| F4 Zellulosedämmstoff                       |   | 60.0                                  | 240.00          | 0.040       | 6.000        | 1 / 2        |
| F5 Holzfaserdämmplatte                      |   | 200.0                                 | 60.00           | 0.045       | 1.333        | 3            |
| Luftübergang Kaltseite R <sub>Se</sub> 0.04 |   |                                       |                 |             |              |              |
| Aufbau des Balkenbereichs                   |   | 9.5 %                                 |                 |             |              |              |
| Luftübergang Warmseite R <sub>Si</sub> 0.13 |   |                                       |                 |             |              |              |
| B1 Gipskarton                               | D | 900.0                                 | 12.50           | 0.210       | 0.060        | 8            |
| B2 Holz (Fichte,Kiefer,Tanne)               | D | 600.0                                 | 40.00           | 0.130       | 0.308        | 40           |
| B3 OSB-Platte                               | D | 620.0                                 | 15.00           | 0.130       | 0.115        | 200          |
| B4 Holz (Fichte,Kiefer,Tanne)               | D | 600.0                                 | 240.00          | 0.130       | 1.846        | 40           |
| B5 Holzfaserdämmplatte                      |   | 200.0                                 | 60.00           | 0.045       | 1.333        | 3            |
| Luftübergang Kaltseite R <sub>Se</sub> 0.04 |   |                                       |                 |             |              |              |



## U-Wert-Berechnung inhomogener Bauteile nach DIN EN ISO 6946

|              |            |                        |                          |                         |                         |                         |
|--------------|------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Bauteildicke | Feldanteil | Flächengewicht         | U-Wert                   | R <sub>T</sub>          | R <sub>T'</sub>         | R <sub>T''</sub>        |
| 367.50 mm    | 90.5 %     | 61.6 kg/m <sup>2</sup> | 0.144 W/m <sup>2</sup> K | 6.97 m <sup>2</sup> K/W | 7.14 m <sup>2</sup> K/W | 6.80 m <sup>2</sup> K/W |

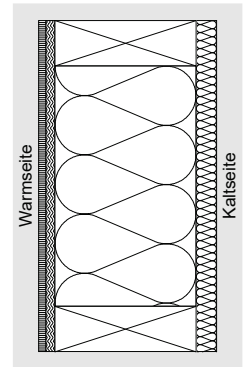
### Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 leichte Bauteile (<100kg/m<sup>2</sup>):

|                                                                                                          |         |                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------|
| der Wärmedurchlasswiderstand des Feldbereichs und der mittlere Wärmedurchlasswiderstand wurden überprüft |         |                                  |
| zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht                                                             | : 61.6  | kg/m <sup>2</sup>                |
| R an der ungünstigsten Stelle                                                                            | : 7.678 | m <sup>2</sup> K/W (Feldbereich) |
| Grenzwert (Mindestwert) für R                                                                            | : 1.750 | m <sup>2</sup> K/W               |
| R gesamte Bauteil (Mittelwert)                                                                           | : 6.796 | m <sup>2</sup> K/W               |
| Grenzwert (Mindestwert) für das Gesamtbauwerk                                                            | : 1.000 | m <sup>2</sup> K/W               |

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2013-2 erfüllt

|                            |                       |                                   |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| 24cm-Sparren Dach 15mm OSB | 159.98 m <sup>2</sup> | U-Wert = 0.163 W/m <sup>2</sup> K |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------------------|

|                                             |   | Das Bauteil besitzt 2 Schichtbereiche |                 |                     |              | Diff. - Wid. |
|---------------------------------------------|---|---------------------------------------|-----------------|---------------------|--------------|--------------|
| Material                                    |   | Dichte<br>[kg/m³]                     | Dicke<br>s [mm] | $\lambda$<br>[W/mK] | R<br>[m²K/W] |              |
| Aufbau des Feldbereichs                     |   | 90.5 %                                |                 |                     |              |              |
| Luftübergang Warmseite R <sub>Si</sub> 0.10 |   |                                       |                 |                     |              |              |
| F1 Gipskarton DIN 18180                     | D | 900.0                                 | 12.50           | 0.210               | 0.060        | 8            |
| F2 OSB-Platte                               | D | 620.0                                 | 15.00           | 0.130               | 0.115        | 200          |
| F3 Zellulosedämmstoff                       |   | 60.0                                  | 240.00          | 0.040               | 6.000        | 1 / 2        |
| F4 Holzfaserdämmplatte                      |   | 200.0                                 | 35.00           | 0.046               | 0.761        | 2 / 5        |
| Luftübergang Kaltseite R <sub>Se</sub> 0.04 |   |                                       |                 |                     |              |              |
| Aufbau des Balkenbereichs                   |   | 9.5 %                                 |                 |                     |              |              |
| Luftübergang Warmseite R <sub>Si</sub> 0.10 |   |                                       |                 |                     |              |              |
| B1 Gipskarton DIN 18180                     | D | 900.0                                 | 12.50           | 0.210               | 0.060        | 8            |
| B2 OSB-Platte                               | D | 620.0                                 | 15.00           | 0.130               | 0.115        | 200          |
| B3 Holz (Fichte,Kiefer,Tanne)               | D | 600.0                                 | 240.00          | 0.130               | 1.846        | 40           |
| B4 Holzfaserdämmplatte                      |   | 200.0                                 | 35.00           | 0.046               | 0.761        | 2 / 5        |
| Luftübergang Kaltseite R <sub>Se</sub> 0.04 |   |                                       |                 |                     |              |              |



## U-Wert-Berechnung inhomogener Bauteile nach DIN EN ISO 6946

|              |            |                        |                          |                         |                         |                         |
|--------------|------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Bauteildicke | Feldanteil | Flächengewicht         | U-Wert                   | R <sub>T</sub>          | R <sub>T'</sub>         | R <sub>T''</sub>        |
| 302.50 mm    | 90.5 %     | 54.3 kg/m <sup>2</sup> | 0.163 W/m <sup>2</sup> K | 6.12 m <sup>2</sup> K/W | 6.23 m <sup>2</sup> K/W | 6.02 m <sup>2</sup> K/W |

### Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 leichte Bauteile (<100kg/m<sup>2</sup>):

der Wärmedurchlasswiderstand des Feldbereichs und der mittlere Wärmedurchlasswiderstand wurden überprüft

|                                                |         |                    |               |
|------------------------------------------------|---------|--------------------|---------------|
| zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht   | : 62.5  | kg/m <sup>2</sup>  |               |
| R an der ungünstigsten Stelle                  | : 6.936 | m <sup>2</sup> K/W | (Feldbereich) |
| Grenzwert (Mindestwert) für R                  | : 1.750 | m <sup>2</sup> K/W |               |
| R gesamte Bauteil (Mittelwert)                 | : 5.495 | m <sup>2</sup> K/W |               |
| Grenzwert (Mindestwert) für das Gesamtbaueteil | : 1.000 | m <sup>2</sup> K/W |               |

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2013-2 erfüllt