

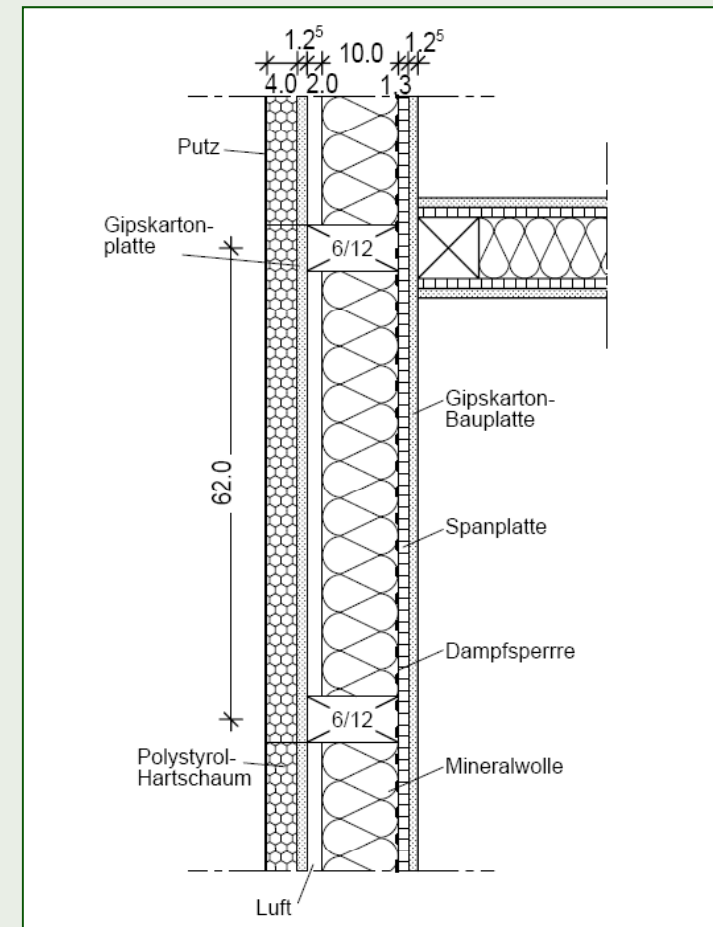


Aufgabe 6:

Bauteil in inhomogenen Schichten

Wandaufbau von außen nach innen

- 1 - Kunstharz Außenputz $d=3\text{mm}$; $\lambda=0,70$
- 2 - Polystyrol- Hartschaum $d=40\text{mm}$; $\lambda=0,032$
- 3 - Gipskartonplatte $d=12,5\text{mm}$; $\lambda=0,21$
- 4 - Luftschicht $d=20\text{mm}$
- 5a - Holz 60/120 ; $\lambda=0,13$
- 5b - Mineralwolle $d=100\text{mm}$; $\lambda=0,034$
- 6 - **Dampfsperre**
- 7 - Spanplatte $d=13\text{mm}$; $\lambda=0,13$
- 8 - Gipskartonbauplatte $d=12,5\text{mm}$; $\lambda=0,21$





Aufgabe 6:

Grundlagen 1:

Tabelle 2 – Wärmedurchlasswiderstand von ruhenden Luftschichten

Einleitung

Übung 6

Beurteilung

Lösungen



Übung 7

Schimmelpilz

TGA

Regelwerke

Dicke der Luftschicht mm	Wärmedurchlasswiderstand m ² · K/W		
	Richtung des Wärmestromes		
	Aufwärts	Horizontal	Abwärts
0	0,00	0,00	0,00
5	0,11	0,11	0,11
7	0,13	0,13	0,13
10	0,15	0,15	0,15
15	0,16	0,17	0,17
25	0,16	0,18	0,19
50	0,16	0,18	0,21
100	0,16	0,18	0,22
300	0,16	0,18	0,23

  **WICHTIG** Zwischenwerte können mittels linearer Interpolation ermittelt werden.



Aufgabe 6:

Grundlagen 2: Wärmeübergangswiderstände

Einleitung

Übung 6

Beurteilung

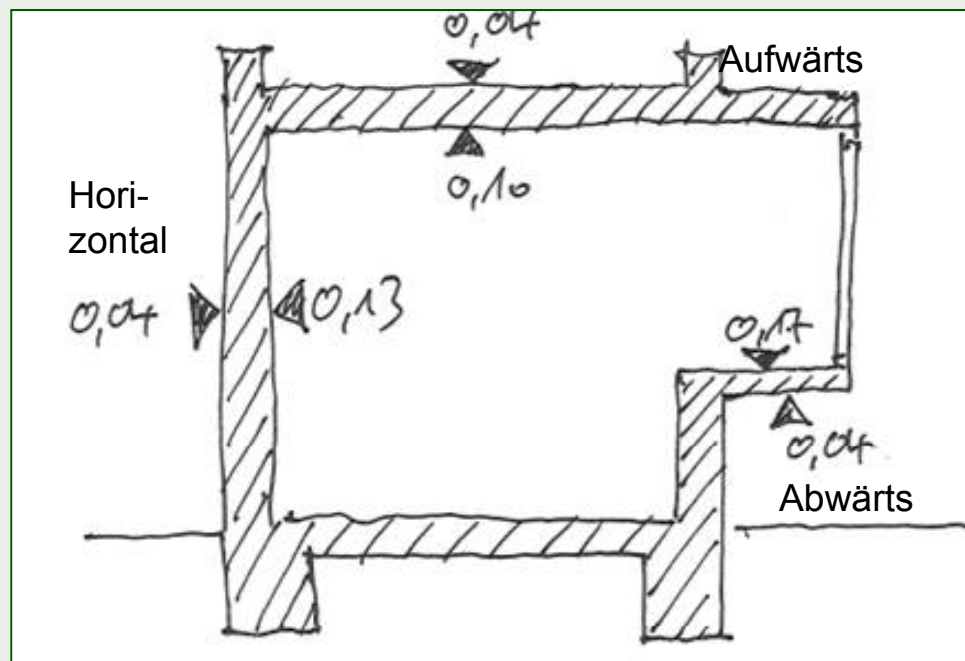
Lösungen

Übung 7

Schimmelpilz

TGA

Regelwerke





Aufgabe 6: Abschnittsweise Unterteilung des Bauteils

Einleitung

Übung 6

Beurteilung

Lösungen

Übung 7

Schimmelpilz

TGA

Regelwerke

6. Ermittlung Rahmenkonstruktion Zusammenfassung von R_T' und R_T''

$$R_T' = R_{TA} + R_{TB}$$

6.1 Ermittlung Gefach R_{TA}

$$R_{TA} = R_{se} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + R_7 + R_{si}$$



Aufgabe 6: Abschnittsweise Unterteilung des Bauteils

Einleitung

Übung 6

Beurteilung

Lösungen

Übung 7

Schimmelpilz

TGA

Regelwerke

6. Ermittlung Rahmenkonstruktion Zusammenfassung von R_T' und R_T''

$$R_T' = R_{TA} + R_{TB}$$

6.1 Ermittlung Gefach R_{TA}

$$R_{TA} = R_{se} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + R_7 + R_{si}$$

$$= 0,04 + \overset{\text{äußere Schichten}}{\frac{0,003}{0,70} + \frac{0,04}{0,032} + \frac{0,0125}{0,21}} + \overset{\text{Luftschicht}}{0,17} + \overset{\text{innere Schichten}}{\frac{0,10}{0,034} + \frac{0,013}{0,13} + \frac{0,0125}{0,21}} + 0,13$$

$$= 0,04 + 0,00428 + 1,25 + 0,0595 + 0,17 + 2,941 + 0,1 + 0,0595 + 0,13$$

$$R_{TA} = 4,75 \text{ m}^2\text{k/W}$$

$$\rightarrow 1/R_{TA} = 0,21 \text{ W/m}^2\text{k}$$



Aufgabe 6:

6.2 Ermittlung Rahmen R_{TB}

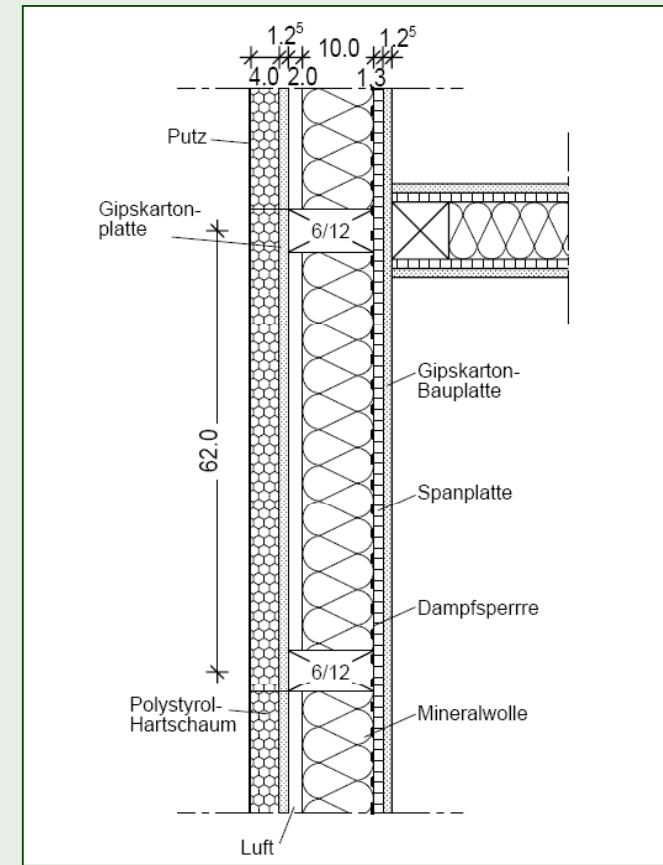
$$\begin{aligned} R_{TB} &= R_{se} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + R_{si} \\ &= 0,04 + \frac{0,003}{0,70} + \frac{0,04}{0,032} + \frac{0,0125}{0,21} + \frac{0,12}{0,13} \\ &\quad + \frac{0,013}{0,13} + \frac{0,0125}{0,21} + 0,13 \end{aligned}$$

$$R_{TB} = 2,57 \text{ (m}^2\text{K)/W}$$

$$\rightarrow 1/R_{TB} = 0,39 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$



$$U = 0,39 \text{ W/(m}^2\text{k)}$$





Aufgabe 6:

6.3 Ermittlung R_T'

$$\frac{1}{R_T'} = \frac{F_A}{R_{TA}} + \frac{F_B}{R_{TB}}$$

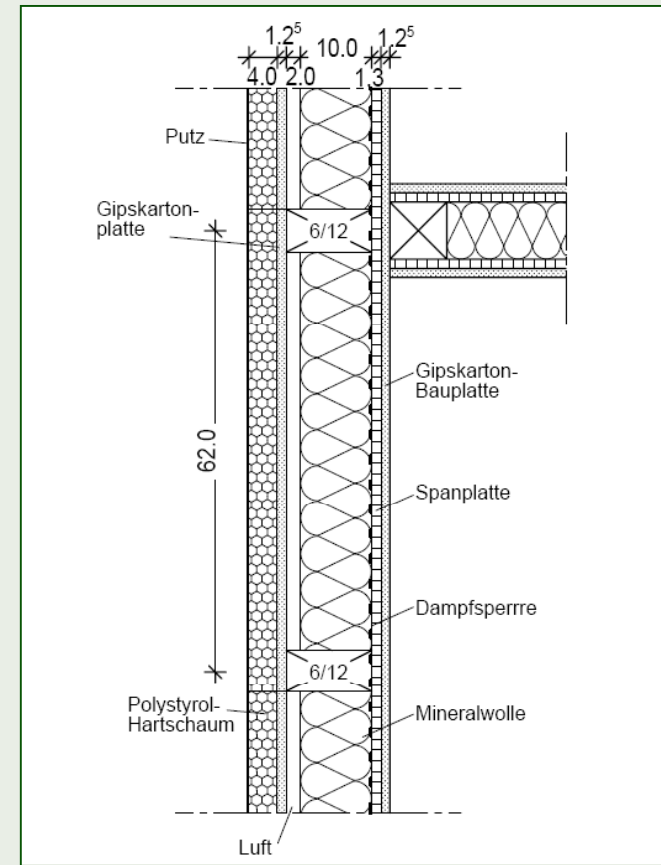
$$= \frac{(0,56 / 0,62)}{4,74} + \frac{(0,06 / 0,62)}{2,57}$$

$$= 0,191 + 0,038 = 0,229 \text{ W/m}^2\text{k}$$

$$U = 0,229 \text{ W/m}^2\text{k}$$



$$R_T' = 4,37 \text{ m}^2\text{k/W}$$





Aufgabe 6:

Einleitung

Übung 6

Beurteilung

Lösungen

Übung 7

Schimmelpilz

TGA

Regelwerke

6.4 Ermittlung R_T “ quer zur Rahmenebene ↔

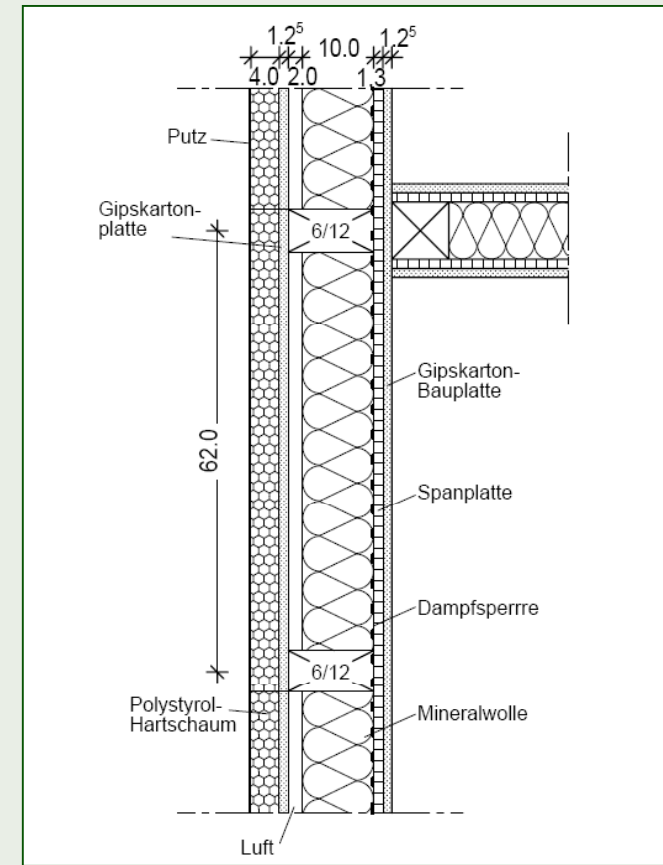
6.4 Innen (homogene Ebene)

Gipskarton

$$R_1 = \frac{0,0125}{0,21} = 0,06 m^2 k / W$$

Spanplatte

$$R_2 = \frac{0,013}{0,13} = 0,1 m^2 k / W$$





Aufgabe 6:

Einleitung

Übung 6

Beurteilung

Lösungen

Übung 7

Schimmelpilz

TGA

Regelwerke

6. Ermittlung R_T “ quer zur Rahmenebene ↔

6.5 Außen (homogene Ebene)

Außenputz

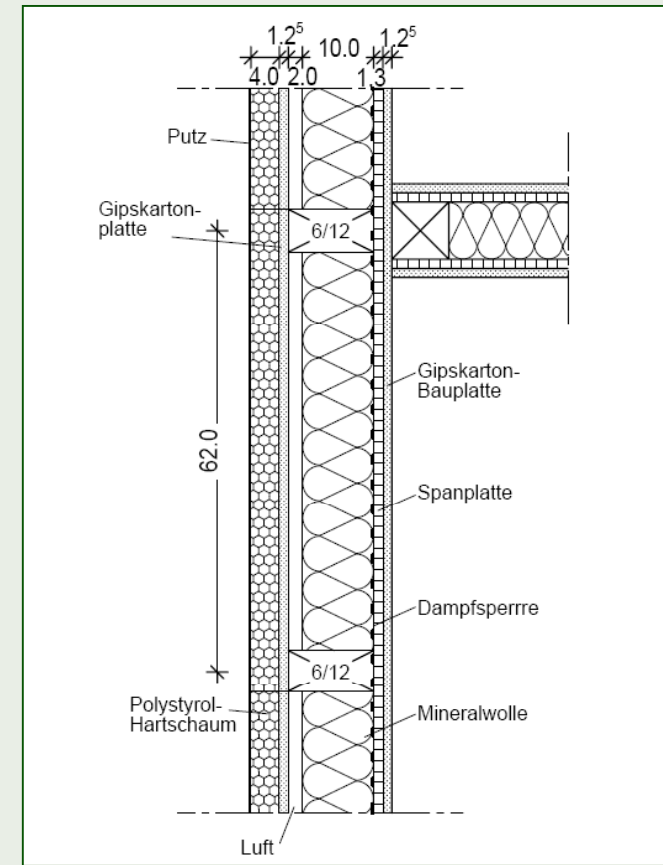
$$R_3 = \frac{0,003}{0,70} = 0,004 m^2 k / W$$

Polystyrol- Hartschaum

$$R_4 = \frac{0,04}{0,032} = 1,25 m^2 k / W$$

Gipskarton

$$R_5 = \frac{0,0125}{0,21} = 0,06 m^2 k / W$$





Aufgabe 6:

Einleitung

Übung 6

Beurteilung

Lösungen

Übung 7

Schimmelpilz

TGA

Regelwerke

6 Ermittlung R_T “ quer zur Rahmenebene ↔

6.6 Rahmen/Gefach (inhomogen)

$$\frac{1}{R_6} = \frac{\overset{\text{Dämmebene}}{F_A}}{(0,1/0,032)} + \frac{\overset{\text{Holzrahmen}}{F_B}}{(0,12/0,13)}$$

$$\frac{1}{R_6} = \frac{(0,56/0,62)}{(0,1/0,032)} + \frac{(0,06/0,62)}{(0,12/0,13)} = 0,394 \text{ W / m}^2\text{k}$$

$$R_6 = 2,538 \text{ m}^2\text{k/W}$$

$$\begin{aligned} R_T \text{“} &= R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + R_{se} \\ &= 0,13 + 0,06 + 0,1 + 0,004 + 1,25 + 0,06 + 2,538 + 0,04 \end{aligned}$$

$$= 4,182 \text{ m}^2\text{k/W} \rightarrow \text{Querwärmestrom}$$



Aufgabe 6:

Einleitung

Übung 6

Beurteilung

Lösungen

Übung 7

Schimmelpilz

TGA

Regelwerke

6.7 R_T Gesamtbauteil mit R_T' und R_T''

$$R_T = \frac{R_T' + R_T''}{2} = \frac{4,37 + 4,182}{2}$$

$$= 4,276 \text{ m}^2\text{k/W}$$

→ $1/R_T = 0,234 \text{ W/m}^2\text{k} = \text{U- Wert Gesamtkonstruktion}$