

6BG	Klasse 10	Projekt Umbau Kaiser Villa	Technik
-----	-----------	----------------------------	---------

Mögliche Lösung zu Aufgabe 1.

Aus den Ansichten M1:100 lassen sich die Fensterflächen grob ermitteln.

Die Zusammenstellung der Flächen lässt sich gut mit einer Excel Tabelle ermitteln.

Es geht in diesem Fall nicht um die **exakte** Ermittlung der Flächen.

Geschoss	Ansicht	Länge in m	Breite in m	Fläche in m ²
EG	Süd	3,5	1,8	6,3
		2	1,2	2,4
		1,9	2	3,8
	West	1,7	2	3,4
		2	2,2	4,4
		2	1,2	2,4
	Nord	0,5	0,8	0,4
		0,5	0,8	0,4
		0,5	0,8	0,4
		2	1	2
		1,5	1,3	1,95
	Ost	1,3	1,3	1,69
		1,3	1,3	1,69
		1,5	1,3	1,95
		2	2	4
OG	Süd	0,7	1,3	0,91
		0,7	1,3	0,91
		0,7	1,3	0,91
		1	2	2
		0,7	1,3	0,91
		0,7	1,3	0,91
		0,7	1,3	0,91
		1	1,3	1,3
	West	0,8	1,3	1,04
		1	2	2
		1,7	1,3	2,21
	Nord	0,7	1	0,7
		0,8	2	1,6
		0,8	2	1,6
		0,8	2	1,6
	Ost	1,5	1,3	1,95
		0,7	1,3	0,91
		1	1,3	1,3
1DG	Süd	1	0,7	0,7
		1	0,7	0,7
	Nord	1	0,7	0,7
		1	0,7	0,7

Summe ca. **63,65**

6BG	Klasse 10	Projekt Umbau Kaiser Villa	Technik
-----	-----------	----------------------------	---------

Lösung zu Aufgabe 2

Bestimmen der U-Werte für die Fenster.

Alte Fenster

$$a) U_{\text{Glas}} = 2,7 \frac{W}{m^2K} \Leftrightarrow 80 \%$$

$$U_{\text{Rahmen}} = 5 \frac{W}{m^2K} \Leftrightarrow 20 \%$$

$$U_{\text{Glas+Rahmen}} = 2,7 \frac{W}{m^2K} * 0,8 + 5 \frac{W}{m^2K} * 0,2 = 3,16 \frac{W}{m^2K}$$

Neue Fenster

$$b) U_{\text{Glas}} = 1 \frac{W}{m^2K} \Leftrightarrow 70 \%$$

$$U_{\text{Rahmen}} = 1,5 \frac{W}{m^2K} \Leftrightarrow 30 \%$$

$$U_{\text{Glas+Rahmen}} = 1,0 \frac{W}{m^2K} * 0,8 + 1,5 \frac{W}{m^2K} * 0,3 = 1,25 \frac{W}{m^2K}$$

Lösung zu Aufgabe 3

Bestimmen des Wärmestroms

(Die Berechnungsgrundlagen müssen im Unterricht vorweg eingeführt sein)

$$\Phi = A * U * \Delta\theta$$

$$\Phi_{\text{Alt}} = 63,65 \text{ m}^2 * 3,16 \frac{W}{m^2K} * 32 \text{ K}; \Delta\theta = 20^\circ - (-12^\circ\text{C}) = 32 \text{ K}$$

$$\Phi_{\text{Alt}} = 6436 \text{ W}$$

$$\Phi_{\text{Neu}} = 63,65 \text{ m}^2 * 1,25 \frac{W}{m^2K} * 32 \text{ K}$$

$$\Phi_{\text{Neu}} = 2546 \text{ W}$$

$$\Delta\Phi_{\text{Alt-Neu}} = 6436 \text{ W} - 2546 \text{ W} = 3890 \text{ W}$$

Lösung zu Aufgabe 4

Bestimmen des Energieverbrauches

$$t = 5 \text{ Monate} * 30 \frac{d}{\text{Monat}} * 24 \frac{h}{d} = 3600 \text{ h}$$

$$Q = \Delta\Phi * t = 3890 \text{ W} * 3600 \text{ h} = 14004000 \text{ Wh} = 14004 \text{ kWh}$$

Lösung zu Aufgabe 5

Einsparung

$$\text{Einsparung Öl: } V_{\text{öl}} = \frac{Q}{q_{\text{öl}}} = \frac{14004 \text{ kWh}}{10 \frac{\text{kWh}}{\text{Liter}}} = 1400 \text{ Liter}$$

$$\text{Einsparung Kosten: } K_{\text{öl}} = V_{\text{öl}} * p_{\text{öl}} = 1400 \text{ Liter} * 0,90 \frac{\text{€}}{\text{Liter}} = 1260 \text{ €}$$