

LÖSUNGSVORSCHLÄGE

**Notengebung** Noteneintragung unter Pos. 3 der Berufskennnisse.  
6 Aufgaben zu je 12 Punkten = max. 72 Punkte.

- Bewertung**
- Teilresultat und Teillösungsweg richtig **ganze Punktezahl**  
gemäss Empfehlung zum Lösungsweg
  - Richtiger Teillösungsweg, aber Rechnungsfehler und daher falsches Teilresultat **halbe Punktezahl**  
gemäss Empfehlung zum Lösungsweg
  - Falscher Teillösungsweg und unbrauchbare Angaben **0 Punkte**
  - Teilresultat richtig, aber fehlender Teillösungsweg **0 Punkte**
  - Blatt leer **0 Punkte**

- Hinweise**
1. Es dürfen nur ganze Punkte zugeteilt werden.
  2. Der vorgegebene Lösungsweg ist nicht bindend. Die Experten haben andere Lösungswege zu überprüfen und die Punktezuteilung nach ihrem Dafürhalten so zu bemessen, dass eine vollständig richtig gelöste Aufgabe in jedem Fall 12 Punkte erbringt.

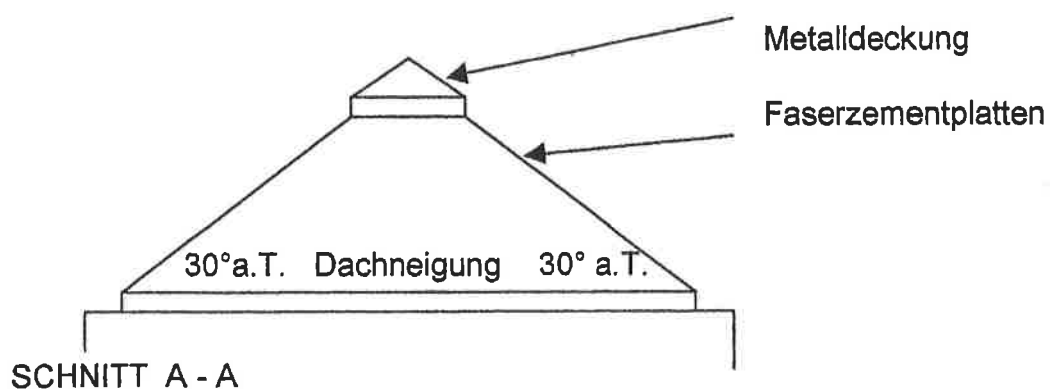
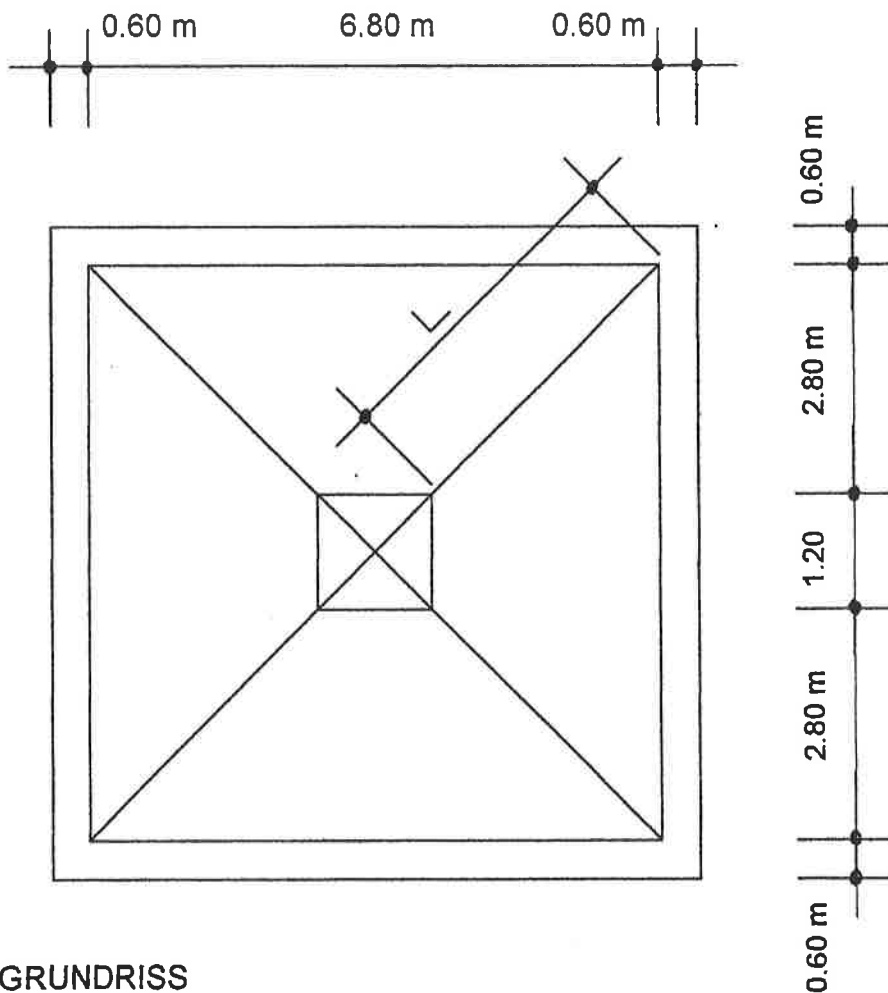
<b>Notengebung</b>	Punktezahl	Note
	69 - 72	Punkte = Note 6
	62 - 68	Punkte = Note 5,5
	54 - 61	Punkte = Note 5
	47 - 53	Punkte = Note 4,5
	40 - 46	Punkte = Note 4
	33 - 39	Punkte = Note 3,5
	26 - 32	Punkte = Note 3
	18 - 25	Punkte = Note 2,5
	11 - 17	Punkte = Note 2
	4 - 10	Punkte = Note 1,5
	0 - 3,	Punkte = Note 1
	leeres Blatt	

**Sperrfrist:** Diese Prüfungsaufgaben dürfen vor dem **1. September 2001** nicht zu Übungszwecken verwendet werden!

Aufgabe 1

Dachfläche

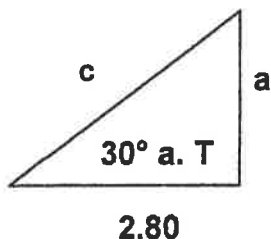
1. Berechnen Sie die mit Faserzementplatten eingedeckte Zeltdachfläche (ohne die Dachspitze mit Metalldeckung) in m<sup>2</sup> (auf zwei Stellen nach dem Komma).
2. Berechnen Sie die Gratlänge L des mit Faserzementplatten eingedeckten Zeltdachteils in m (auf zwei Stellen nach dem Komma).
3. Berechnen Sie die Neigung dieses Grates (alte Teilung, auf zwei Stellen nach dem Komma).



Lösung Aufgabe 1

Dachfläche

1. Dachfläche Teil Faserzementdach



Variante:  $\cos 30^\circ = \frac{2.80 \text{ m}}{c}$

$$c = \frac{2.80 \text{ m}}{\cos 30^\circ} = 3,23 \text{ m}$$

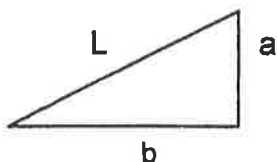
$$c = \frac{2 \times 2.80 \text{ m} \times \sqrt{3}}{3} = 3.2331 \text{ m} = 3.23 \text{ m} \quad 2$$

$$F = 4 \times 3.23 \text{ m} \times \frac{6.80 \text{ m} + 1.20 \text{ m}}{2} = 51.68 \text{ m}^2 \quad 2$$

2. Gratlänge L Bereich Faserzementdach

$$L = \sqrt{(2.80 \text{ m})^2 + (3.23 \text{ m})^2} = 4.2747 \text{ m} = 4.27 \text{ m} \quad 4$$

3. Neigung des Grates



$$L = 4.27 \text{ m}$$

$$b = \sqrt{(2.80 \text{ m})^2 + (2.80 \text{ m})^2} = 3.95979 \text{ m} \quad 2$$

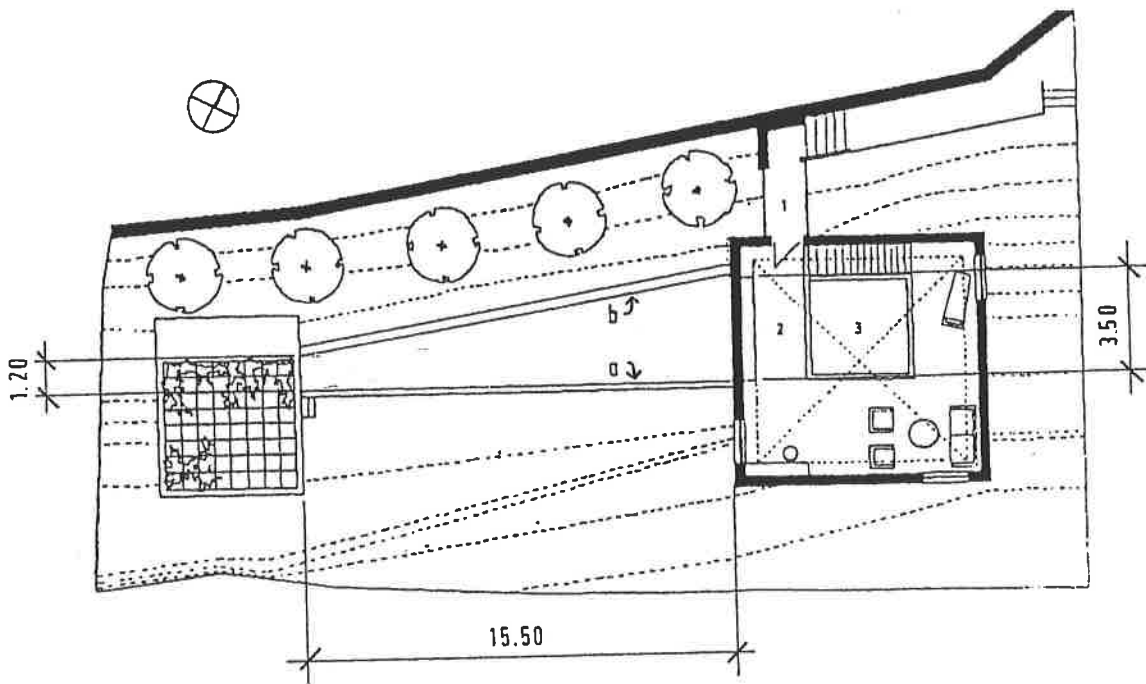
$$\frac{b}{L} = \cos \alpha = \frac{3.95979 \text{ m}}{4.27 \text{ m}} \quad \alpha = 21.97^\circ \quad 2$$

**Aufgabe 2**

**Gefälle und Rampenfläche**

Die Rampe zwischen dem Gartenhaus und dem Wohnhaus weist eine Neigung von sechs Grad alter Teilung auf. (Das Wohnhaus liegt höher!)  
Die Rampe schliesst beidseitig an horizontale Flächen an.

1. Berechnen Sie das prozentuale Gefälle der beiden Rampenkanten a und b (auf zwei Stellen nach dem Komma).
2. Berechnen Sie die geneigte Fläche des Rampenbelages ( auf zwei Stellen nach dem Komma).

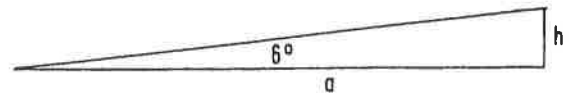


Lösung Aufgabe 2

Gefälle und Rampenfläche

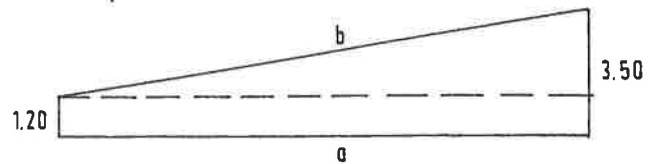
1. Gefälle a und b

Höhe  $h = \operatorname{tg} 6^\circ \times 15.50 \text{ m} = 0.1051 \times 15.50 = 1.63 \text{ m}$



2

Kante  $b = \sqrt{(3.50 - 1.20)^2 + a^2} = \sqrt{2.30^2 + 15.50^2} = \sqrt{5.29 + 240.25} = 15.67 \text{ m}$



2

Gefälle a =  $h : a = 1.63 : 15.50 = 10.52 \%$

Gefälle b =  $h : b = 1.63 : 15.67 = 10.40 \%$

1  
1

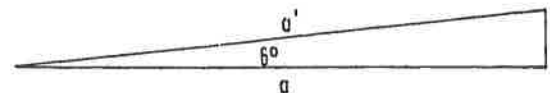
Varianten:

Gefälle a:  $\operatorname{tg} 6^\circ = 0,1051 \Rightarrow 10,51 \%$

Gefälle b:  $\operatorname{tg} 6^\circ \cdot \frac{15,50 \text{ m}}{15,67 \text{ m}} \Rightarrow 10,39 \%$

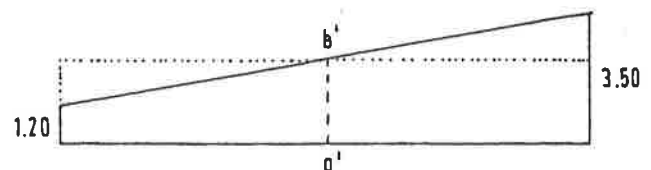
2. Geneigte Rampenfläche

Wahre Länge  $a = a' = 15.50 : \cos 6^\circ = 15.50 : 0.9945 = 15.59 \text{ m}$



3

Fläche Rampe =  $a' \times \frac{(1.20 + 3.50)}{2} = 15.59 \times 2.35 = 36.64 \text{ m}^2$



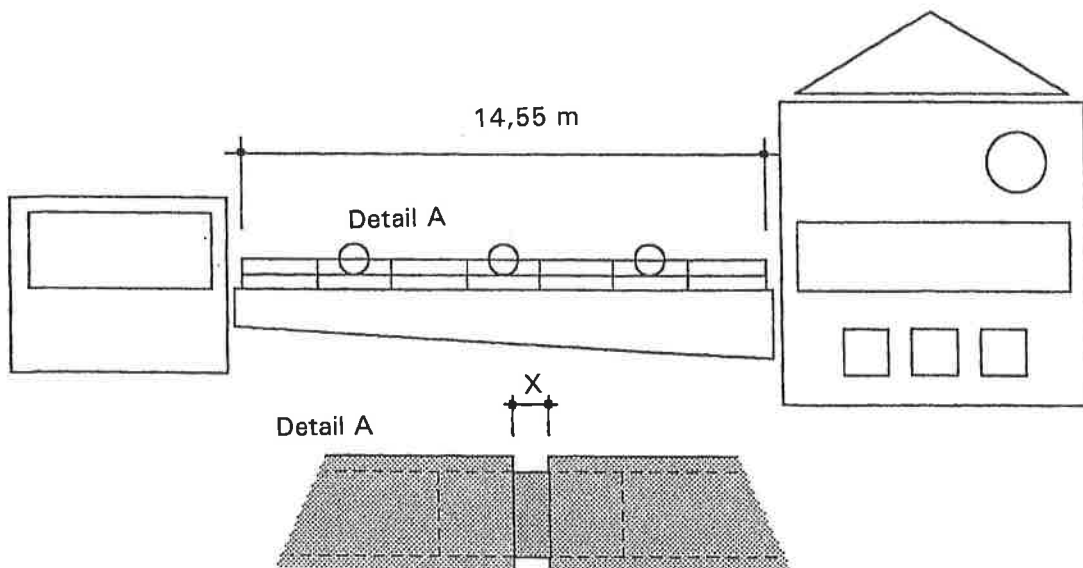
3

**Aufgabe 3**

**Längenausdehnung**

Berechnen Sie die maximale Längenausdehnung des Geländers zwischen Gartenhaus und Wohnhaus, wenn im Sommer mit Temperaturen von  $+80^{\circ}\text{C}$  und im Winter mit  $-10^{\circ}\text{C}$  zu rechnen sind. (Längenausdehnungskoeffizient  $\alpha$  von Stahl:  $0.000012\ 1/\text{K}$ )

1. Welche theoretische Fugenbreite ergibt sich (in mm, auf zwei Stellen nach dem Komma) aus der errechneten max. Längenausdehnung, wenn drei Dehnungsfugen eingeplant werden müssen?
2. Welche Längenveränderung in Prozenten des Sollwertes (=Vermassung) erfährt das Geländer (auf zwei Stellen nach dem Komma)?



Lösung Aufgabe 3

Längenausdehnung

1. Fugenbreite

Maximale Wärmeausdehnung:

$$\Delta l = l_0 \cdot \Delta T \cdot \alpha = 14'550\text{mm} \cdot 90^\circ\text{K} \cdot 0.000012 \text{ 1/K} = 15.71\text{mm}$$

$$x = \Delta l : 3 = 15.71\text{mm} : 3 = 5.24\text{mm}$$

6

3

2. Längenausdehnung

Prozentuale Längenausdehnung:

$$\begin{array}{l} 14'550.00\text{mm} \\ 1.00\text{mm} \\ 15.71\text{mm} \end{array} \begin{array}{l} \rightarrow \\ \rightarrow \\ \rightarrow \end{array} \begin{array}{l} 100\% \\ \hline 15.71\text{mm} \\ 14'550\text{mm} \end{array} = 0.11\%$$

3

**Aufgabe 4**

**Finanzierung**

Die Anlagekosten des Neubaus Walser sind mit Fr. 925'000.— berechnet worden.  
Zur Finanzierung sind folgende Angaben vorhanden:

- Die erste Hypothek in der Höhe von  $\frac{2}{3}$  der Anlagekosten erfordert einen Zins von 4.5%
- Die zweite Hypothek bis 80% vom Anlagewert erfordert einen Zins von 5.25%
- Das Eigenkapital beträgt Fr. 102'000.—
- Der fehlende Betrag wird durch ein privates Darlehen mit 4% Zins gedeckt.

Wie hoch ist die monatliche Zinsbelastung ohne eine Verzinsung des Eigenkapitals?  
(Hypotheken auf Fr. 1'000.— aufgerundet)



---

Lösung Aufgabe 4

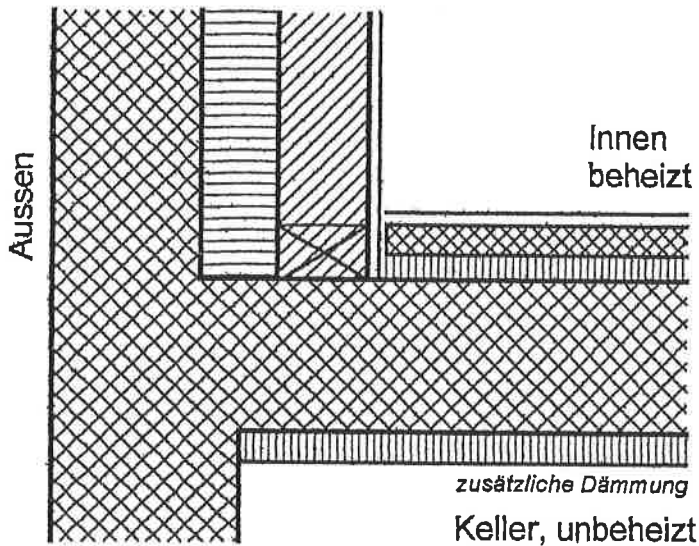
Finanzierung

I. Hypothek:	2/3 von Fr.925'000.-	Fr.	616'666.65	
		Fr.	617'000.-	1
	Zinsbelastung 4.5%	Fr.	27'765.- / Jahr	2
II. Hypothek:	80% vom Anlagewert			
	80% von Fr. 925'000.-	Fr.	740'000.-	
	740'000.- abz. 617'000.-	Fr.	123'000.-	1
	Zinsbelastung 5.25%	Fr.	6'457.50 / Jahr	2
Fehlender Betrag:	925'000.- abz. 617'000.- abz. 123'000.- abz. 102'000.- =			
		Fr.	83'000.-	1
	Zinsbelastung 4%	Fr.	3'320.- / Jahr	2
Total Zinsbelastung:	27'765.- + 6'457.50 + 3'320.- =	Fr.	37'542.50 / Jahr	1
	Zinsbelastung pro Monat:	Fr.	<u>3'128.55</u>	2

Aufgabe 5

Wärmedurchgang

1. Berechnen Sie den k-Wert (Wärmedurchgang) des vorgesehenen Bodenaufbaues für das Wohnhaus.  
(Wärmenebenwege durch das Deckenauflagen sind nicht einzurechnen.)



Die Zahlenwerte betragen:

Wärmeübergang innen:	$\alpha_i = 1 / 8$
Wärmeübergang aussen:	$\alpha_a = 1 / 25$
Wärmeübergang zu unbeheizt:	$= 1 / 8$

Bodenaufbau:

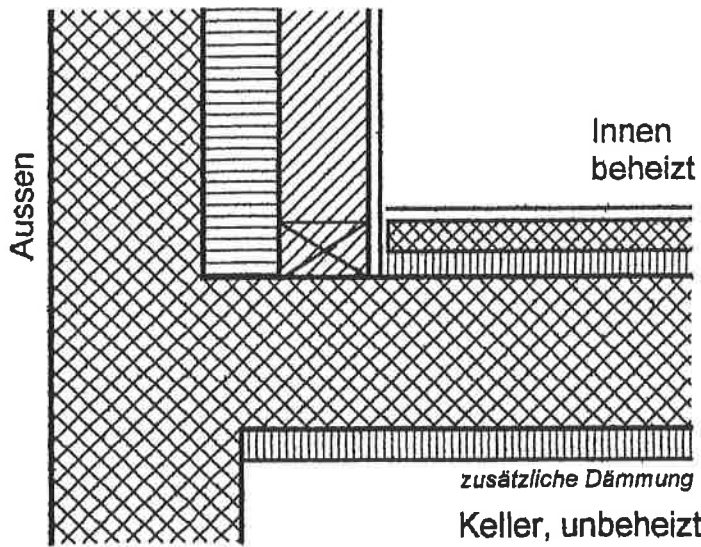
Holz-Buchenparkett 8 mm	$\lambda = 0.17$ W/mK
Zement-Unterlagsboden 6 cm	$\lambda = 1.4$ W/mK
Wärmedämmung 4 cm	
Steinwolle Typ 3	$\lambda = 0.036$ W/mK
Stahlbetondecke 20 cm	$\lambda = 1.8$ W/mK
zusätzliche Dämmung mit: Steinwolle, Typ 1 ..... cm	$\lambda = 0.040$ W/mK

Resultat in W/m<sup>2</sup>K, auf 2 Stellen nach dem Komma

2. Wie stark muss die zusätzliche Wärmedämmung an der Kellerdecke gewählt werden, damit ein k-Wert (Wärmedurchgang) von 0.40 W/m<sup>2</sup>K erreicht wird?

Lösung Aufgabe 5

Wärmedurchgang



1. k-Wertberechnung

Die Zahlenwerte betragen:

- Wärmeübergang innen:  $\alpha_i = 1/8$
- Wärmeübergang aussen:  $\alpha_a = 1/25$
- Wärmeübergang zu unbeheizt =  $1/8$

Bodenaufbau:

- Holz-Buchenparkett 8 mm  $\lambda = 0.17$  W/mK
- Zement-Unterlagsboden 6 cm  $\lambda = 1.4$  W/mK
- Wärmedämmung 4cm
- Steinwolle Typ 3  $\lambda = 0.036$  W/mK
- Stahlbetondecke 20 cm  $\lambda = 1.8$  W/mK
- zusätzliche Dämmung mit: Steinwolle, Typ 1 ..... cm  $\lambda = 0.040$  W/mK

gesuchtes Mass	20 cm	4 cm	6 cm	0.8 cm	
X	0.20	0.04	0.06	0.008	
0.040	1.8	0.036	1.4	0.17	

Ausgehend von der Masslinie (Lösung nach Methode TF)

Masse in Meter  
 $\lambda$  - Werte

$$R = \frac{1}{8} + \dots + \frac{0.20}{1.8} + \frac{0.04}{0.036} + \frac{0.06}{1.4} + \frac{0.008}{0.17} + \frac{1}{8}$$

$$R = 0.125 + \dots + 0.1111 + 1.1111 + 0.0429 + 0.047 + 0.125 = 1.5621 \text{ (noch ohne die Keller-Wärmedämmung)}$$

k-Wert (bestehend) =  $1/R = 1/1.5621 \Rightarrow$  k-Wert (bestehend, ohne Kellerdecken-Wärmedämmung) = 0.64 W/m<sup>2</sup>K

2. Zusätzliche Wärmedämmung

$R_{ist} = 1.5621$  (Kehrwert von k-Wert bestehend)

$R_{soll} = 2.5000$  (Kehrwert von K-Wert soll)

$R_{differenz} = 0.9379 \Rightarrow \frac{\text{gesuchtes Mass}}{\lambda\text{-Wert} = 0.04} = 0.9379$

gesuchtes Mass =  $0.040 \cdot 0.9379$   
= 0.03752 m

zusätzliche Dämmstärke = 4 cm

Aufgabe 6

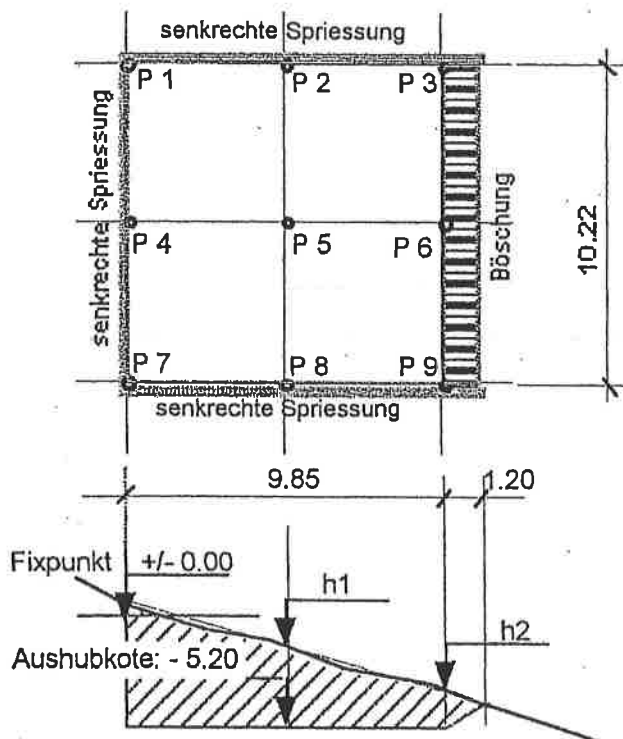
Baugrubenaushub

Für die skizzierte Baugrube des Wohnhauses ist das Ausmass in  $m^3$  (auf 3 Stellen nach dem Komma) zu berechnen.

Mit dem Unternehmer wurden folgende Vereinbarungen getroffen:

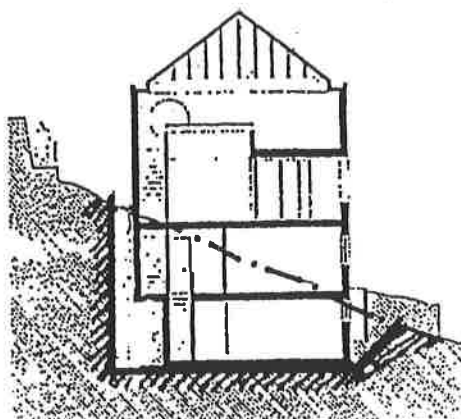
- Festausmass
- Für die Volumenberechnung ist die mittlere Höhe  $h_1$  aus den Terrainaufnahmen (Punkte 1 – 9) zu ermitteln.
- Die Höhe  $h_2$  ergibt sich aus den Messpunkten 3; 6 und 9.

Grundriss Baugrube



Terrainaufnahme		
Messpunkt Nr.	Fixpunkt Kote [m]	effektive Höhe
1	0.60	
2	-1.52	
3	-3.71	
4	0.46	
5	-1.58	
6	-3.89	
7	0.35	
8	-1.65	
9	-3.90	

Schnitt Baugrube



Lösung Aufgabe 6

Baugrubenaushub

Terrainaufnahme		
Messpunkt Nr.	Fixpunkt Kote [m]	effektive Höhe
1	0.60	5.80
2	-1.52	3.68
3	-3.71	1.49
4	0.46	5.66
5	-1.58	3.62
6	-3.89	1.31
7	0.35	5.55
8	-1.65	3.55
9	-3.90	1.30
Total		31.96

= Kote + 5.20m

1

← h<sub>2</sub>

4

← h<sub>2</sub>

← h<sub>2</sub>

⇒  $\bar{x} : 9 = \underline{3.551m} = h_1$

1

für h<sub>2</sub> :  

$$\frac{1.49 + 1.31 + 1.30}{4 \cdot 10} \Rightarrow \bar{x} : 3 = \underline{1.367m} = h_2$$

1

Volumen<sub>1</sub> : Gfl. · h<sub>1</sub>  

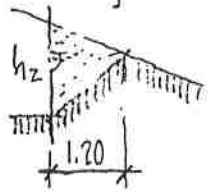
$$10.22 \cdot 9.85 \cdot 3.551 = 357.469 m^3$$

2

Volumen<sub>2</sub> (Böschung)  

$$\frac{1.20 \cdot 1.367}{2} \cdot 10.22 = \underline{8.382 m^3}$$

2



TOTAL AUSHUB  $\underline{\underline{365.851 m^3}}$

1

