

LÖSUNGSVORSCHLÄGE**Notengebung**

Noteneintragung unter Pos. 3 der Berufskennntnisse.
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.

Notenskala

insgesamt 72 Punkte		
68 ½ - 72	Punkte =	Note 6
61 ½ - 68	Punkte =	Note 5,5
54 - 61	Punkte =	Note 5
47 - 53 ½	Punkte =	Note 4,5
40 - 46 ½	Punkte =	Note 4
33 ½ - 39 ½	Punkte =	Note 3,5
25 ½ - 32	Punkte =	Note 3
18 - 25	Punkte =	Note 2,5
11 - 17 ½	Punkte =	Note 2
4 - 10 ½	Punkte =	Note 1,5
0 - 3 ½	Punkte =	Note 1

Sperrfrist: Diese Prüfungsaufgaben dürfen nicht vor dem **1. September 2005** zu Übungszwecken verwendet werden !

Erarbeitet durch: Fachausschuss Rechnen Hochbauzeichner

Herausgeber: DBK, Deutschschweizerische Berufsbildungsämter-Konferenz, Luzern

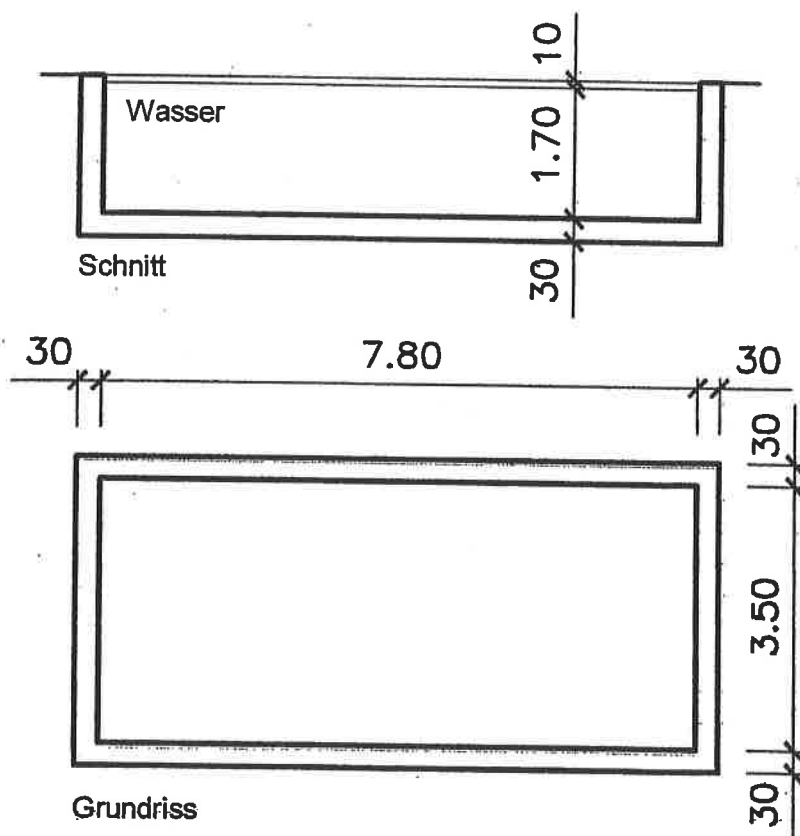
Aufgabe 1

Statik (Bodenpressung)

Aufgabe 1

Statik (Bodenpressung)

Welche Bodenpressung (σ in N/mm^2) übt das gefüllte Bassin aus?
Gegeben: $\rho_{\text{Beton}} 2,5 \text{ t}/\text{m}^3$, $\rho_{\text{Wasser}} 1,0 \text{ t}/\text{m}^3$, $g = 10 \text{ m}/\text{s}^2$



Lösung Aufgabe 1

Statik (Bodenpressung)

$$\sigma_{\text{vorh.}} = \frac{F_G}{A} ; F_G = m \cdot g ; \quad m_1 = V_1 \cdot \rho_1 \quad 2 \text{ Pkt.}$$
$$m_2 = V_2 \cdot \rho_2$$

$$V_1: 4.10 \cdot 8.40 \cdot 2.10 = 72.324 \text{ m}^3$$
$$./.: 3.50 \cdot 7.80 \cdot 1.80 = \underline{49.140} \text{ m}^3$$
$$= 23.184 \text{ m}^3$$

$$V_2: 3.50 \cdot 7.80 \cdot 1.70 = 46.410 \text{ m}^3 \quad 4 \text{ Pkt.}$$

$$m_1: 23.184 \cdot 2500 = 57.96 \cdot 10^3 \text{ kg}$$

$$m_2: 46.410 \cdot 1000 = 46.41 \cdot 10^3 \text{ kg} \quad 2 \text{ Pkt.}$$

$$F_G: (m_1 + m_2) \cdot g = 1.0437 \cdot 10^6 \text{ N} \quad 2 \text{ Pkt.}$$

$$A: 4.10 \cdot 8.40 = 34,44 \text{ m}^2 = 34.44 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^2$$

$$\sigma_{\text{vorh.}} = \frac{1.0437 \cdot 10^6}{34.44 \cdot 10^6} = \mathbf{0,030 \text{ N/mm}^2} \quad 2 \text{ Pkt.}$$

Hinweis:

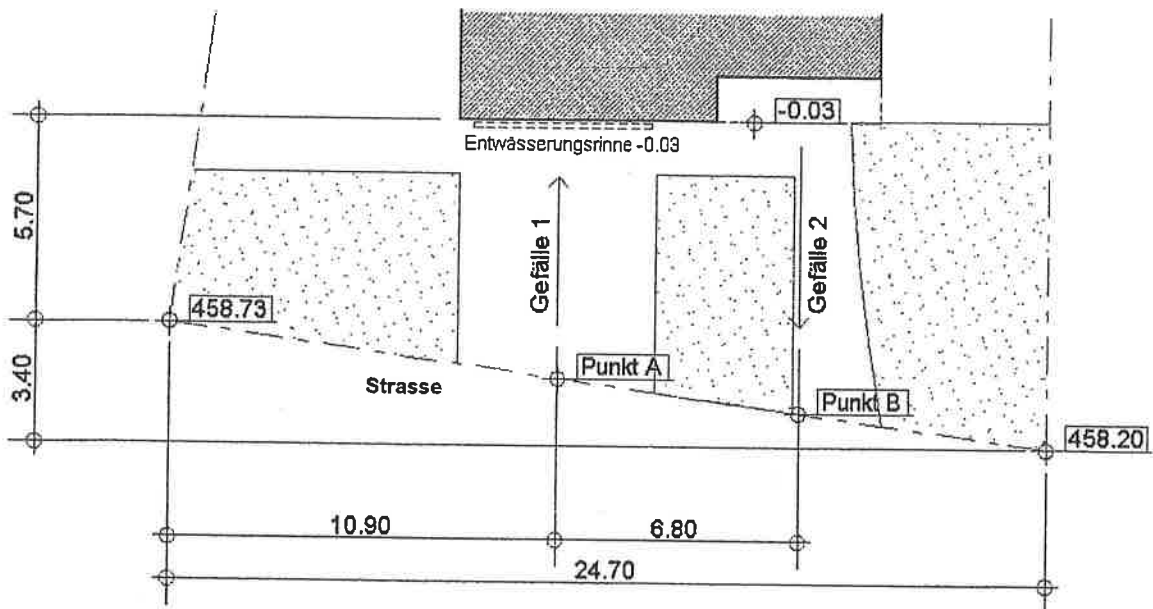
Statt $g = 10 \text{ m/s}^2$ ist auch 9.81 m/s^2 richtig

Insgesamt 12 Punkte

Aufgabe 2

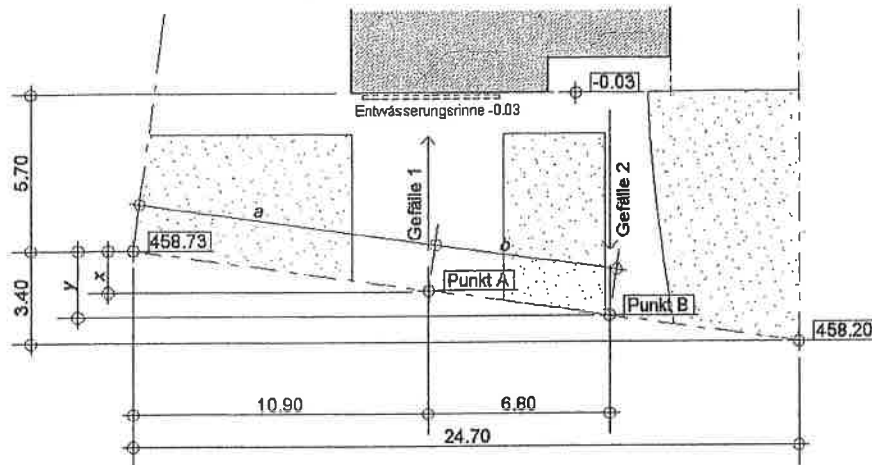
Koten und Gefälle Eingang

Für die Umgebungsarbeiten im Eingangsbereich sind die Koten in den Punkten A und B, sowie die Gefälle 1 und 2 zu bestimmen ($\pm 1.0.00 = 458.50$). Die Strasse weist ein gleichmässiges Gefälle auf.

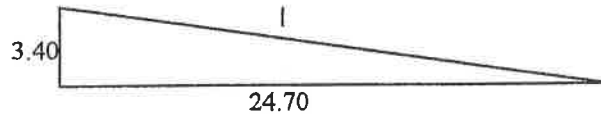


Lösung Aufgabe 2

Koten und Gefälle Eingang



1. Längen a und b / x und y:



$$l = \sqrt{3.40^2 + 24.70^2} = 24.93$$

$$a: \frac{a}{10.90} = \frac{24.93}{24.70} = 11.00 \quad 1$$

$$b: \frac{b}{6.80} = \frac{24.93}{24.70} = 6.86 \quad 1$$

$$x: \frac{x}{10.90} = \frac{3.40}{24.70} = 1.50 \quad 1$$

$$y: \frac{y}{17.70} = \frac{3.40}{24.70} = 2.44 \quad 1$$

2. Koten A und B

$$h: 458.73 - 458.20 = 0.53\text{m} \quad 1$$

$$\text{Gefälle entlang l: } \frac{0.53 \cdot 100\%}{24.93} = 2.13\% \quad 1$$

$$\text{Kote Punkt A: } 11.00 \cdot 2.13\% = 0.23\text{m} \quad \text{Kote A} = 458.50 = +1.00 \quad 2$$

$$\text{Kote Punkt B: } 17.86 \cdot 2.13\% = 0.38\text{m} \quad \text{Kote B} = 458.35 = -0.15 \quad 2$$

3. Gefälle 1 und 2

$$\text{Gefälle 1: } \frac{0.03 \cdot 100\%}{5.70 + 1.50} = 0.42\% \quad 1$$

$$\text{Gefälle 2: } \frac{0.12 \cdot 100\%}{5.70 + 2.44} = 1.47\% \quad 1$$

Insgesamt 12 Punkte

Aufgabe 3

Volumenberechnung

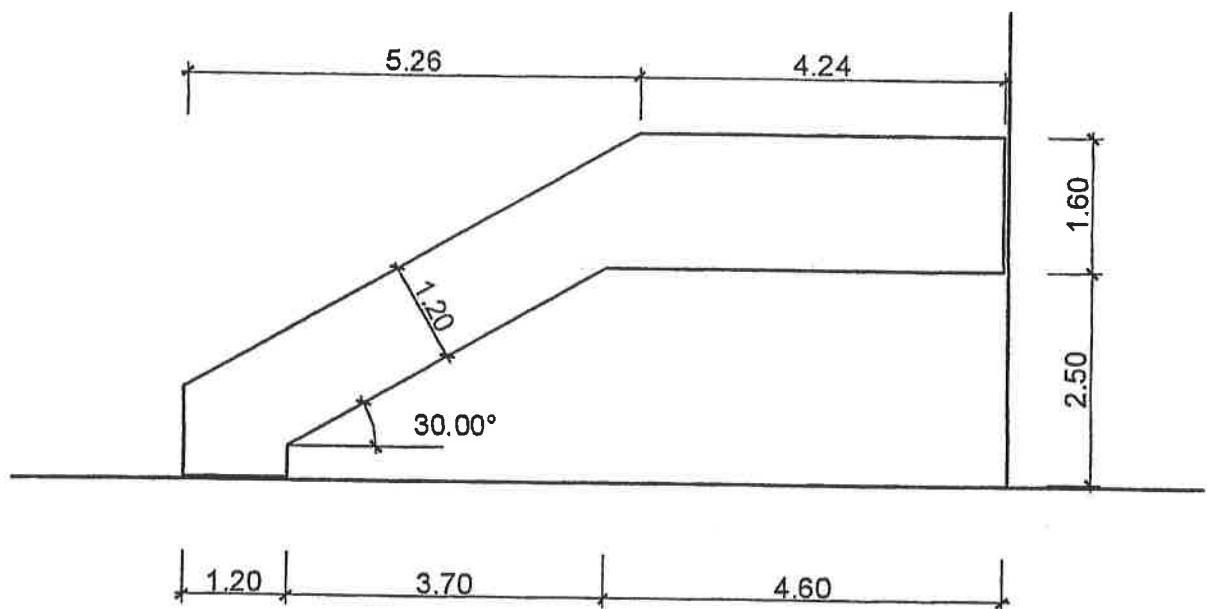
Betonbrüstung Süd-West-Fassade

Ermitteln Sie das Volumen der gezeichneten Betonbrüstung für das Vorausmass für die Baumeisterofferte. Dabei soll zum effektiv ausgerechneten Volumen noch 5 % Volumenzuschlag berücksichtigt werden.
Die Stärke der Brüstung beträgt 18 cm.

Ermitteln Sie in einem 1. Schnitt die Oberfläche (Ansicht) der Betonbrüstung.

Berechnen Sie anschliessend das gesuchte Volumen.

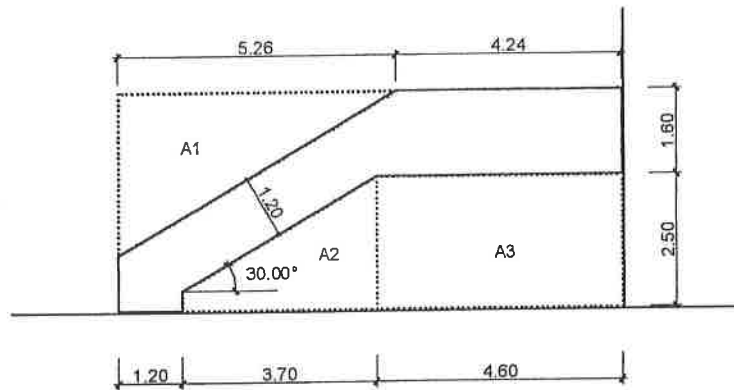
(Masse in m, Resultat auf 2 Stellen genau)



Lösung Aufgabe 3

Volumenberechnung

Betonbrüstung Süd-West-Fassade



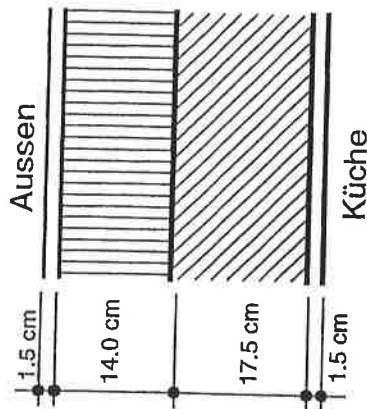
Lösung:			Punkt
A_0	$= 4.10 \cdot 9.50$	$= 38.950 \text{ m}^2$	1
A_1	$= \frac{1}{2} \cdot 5.26 \cdot \tan 30^\circ \cdot 5.26$	$= \underline{\% 7.987 \text{ m}^2}$	2
A_2	$= \frac{3.70 \cdot (2.50 - \tan 30^\circ \cdot 3.70 + 2.50)}{2}$	$= \underline{\% 5.298 \text{ m}^2}$	2
A_3	$= 4.60 \cdot 2.50$	$= \underline{\% 11.50 \text{ m}^2}$	1
Oberfläche Betonbrüstung		$= 14.165 \text{ m}^2$	2
Volumen Betonbrüstung		$= 14.165 \text{ m}^2 \cdot 0.18 \text{ m}$ $= 2.549 \text{ m}^3$ $= 2.55 \text{ m}^3$	2
Beton Vorausmass		$= 1.05 \cdot 2.55 \text{ m}^2$ $= \underline{\underline{2.677 \text{ m}^3}}$ $= \underline{\underline{2.68 \text{ m}^3}}$	2
			<u>12</u>

Insgesamt 12 Punkte

Aufgabe 4

U-Wert-Berechnungen (Aussenwände, Vergleich)

- a) Berechnen Sie den U-Wert (Wärmedurchgang) des Wandaufbaues im OG (Küche, mit **Aussendämmung**) gemäss der nachfolgenden Skizze:



Einige Zahlenwerte:

expand. Polystyrol EPS:	$\lambda = 0.038 \text{ W/mK}$
Glasschaumplatten:	$\lambda = 0.044 \text{ W/mK}$
Stahl- / Sichtbeton:	$\lambda = 1.80 \text{ W/mK}$
Mauerwerk Backstein MBNV	$\lambda = 0.44 \text{ W/mK}$
Innen-Putz:	$\lambda = 0.70 \text{ W/mK}$
Gipsplatten:	$\lambda = 0.40 \text{ W/mK}$
Aussen-Kunststoffputz:	$\lambda = 0.87 \text{ W/mK}$

Wärmeübergangskoeffizient h

(früher α -Wert) in $\text{W/m}^2\cdot\text{°K}$

Wärmeübergang innen: $h_i = 1/8$

Wärmeübergang aussen: $h_e = 1/23$

Wandaufbau (Aussendämmung):

Aussenputz, Kunststoff 1.5 cm

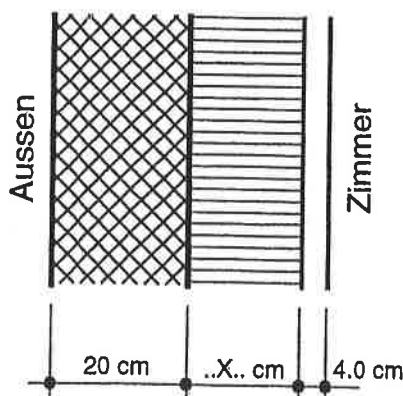
Wärmedämmung EPS 14 cm

Mauerwerk Backstein, MBNV 17.5 cm

Innenputz 1.5 cm

(U-Werte werden auf zwei Stellen nach dem Komma angegeben und immer aufgerundet)

- b) Berechnen Sie die notwendige Wärmedämmstärke dieses Wandaufbaues im EG (Zimmer, mit **Innendämmung**) gemäss der nachfolgenden Skizze, wenn der gleiche U-Wert (Wärmedurchgang) wie in Aufgabe 4 a) erreicht werden soll.



Wandaufbau (Innendämmung):

Aussen: Sichtbeton 20.0 cm

Wärmedämmung mit:

Glasschaumplatten cm

Gipsplatten 4 cm

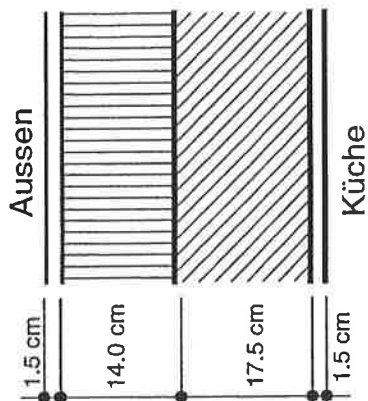
Papiertapete (nicht einrechnen)

(Dämmstärke auf den nächsten Zentimeter aufrunden)

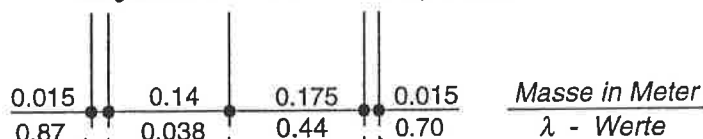
Lösung Aufgabe 4

U-Wert-Berechnungen (Aussenwände, Vergleich)

a)



Ausgehend von der Masslinie ergibt sich:



$$R = \frac{1}{23} + \frac{0.015}{0.87} + \frac{0.14}{0.038} + \frac{0.175}{0.44} + \frac{0.015}{0.70} + \frac{1}{8}$$

$$R = 0.043 + 0.017 + 3.684 + 0.398 + 0.021 + 0.125 = 4.289 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

$$R = 4.289 \Rightarrow \text{U-Wert} = \frac{1}{R} = 0.233 \Rightarrow \boxed{\text{U-Wert} = 0.24 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Einige Zahlenwerte:

expand. Polystyrol EPS:	$\lambda = 0.038 \text{ W/mK}$
Glasschaumplatten:	$\lambda = 0.044 \text{ W/mK}$
Stahl- / Sichtbeton:	$\lambda = 1.80 \text{ W/mK}$
Mauerwerk Backstein MBNV	$\lambda = 0.44 \text{ W/mK}$
Innen-Putz:	$\lambda = 0.70 \text{ W/mK}$
Gipsplatten:	$\lambda = 0.40 \text{ W/mK}$
Aussen-Kunststoffputz:	$\lambda = 0.87 \text{ W/mK}$

7 Pkte.

Wärmeübergangskoeffizient h

(früher α -Wert) in $\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$

Wärmeübergang innen: $h_i = 1/8$

Wärmeübergang aussen: $h_e = 1/23$

Wandaufbau (Aussendämmung):

Aussenputz, Kunststoff 1.5 cm

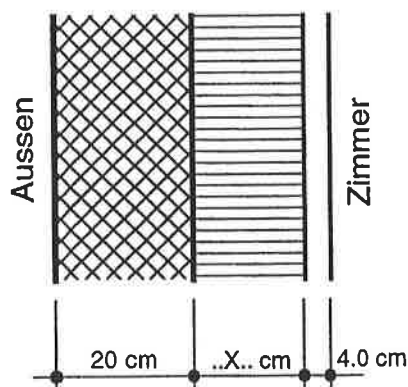
Wärmedämmung EPS 14 cm

Mauerwerk Backstein, MBNV 17.5 cm

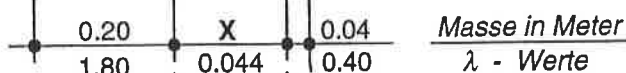
Innenputz 1.5 cm

(U-Werte werden auf zwei Stellen nach dem Komma angegeben und immer aufgerundet)

b)



Ausgehend von der Masslinie ergibt sich:



$$R = \frac{1}{23} + \frac{0.20}{1.80} + \frac{X}{0.044} + \frac{0.04}{0.40} + \frac{1}{8}$$

$$R_{\text{ist}} = 0.043 + 0.111 + X + 0.10 + 0.125 = 0.379 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

$$R_{\text{Dämm}} = 4.289 - 0.379 = 3.910 \Rightarrow \text{Dämmstärke } X \Rightarrow 3.910 = \frac{X}{0.044} \Rightarrow 0.172 \text{ m} \Rightarrow \boxed{\text{Dämmstärke} = 18 \text{ cm}}$$

Wandaufbau (Innendämmung):

Aussen: Sichtbeton 20.0 cm

Wärmedämmung mit:

Glasschaumplatten cm

Gipsplatten 4 cm

Papiertapete (nicht einrechnen)

(Dämmstärke auf den nächsten Zentimeter aufrunden)

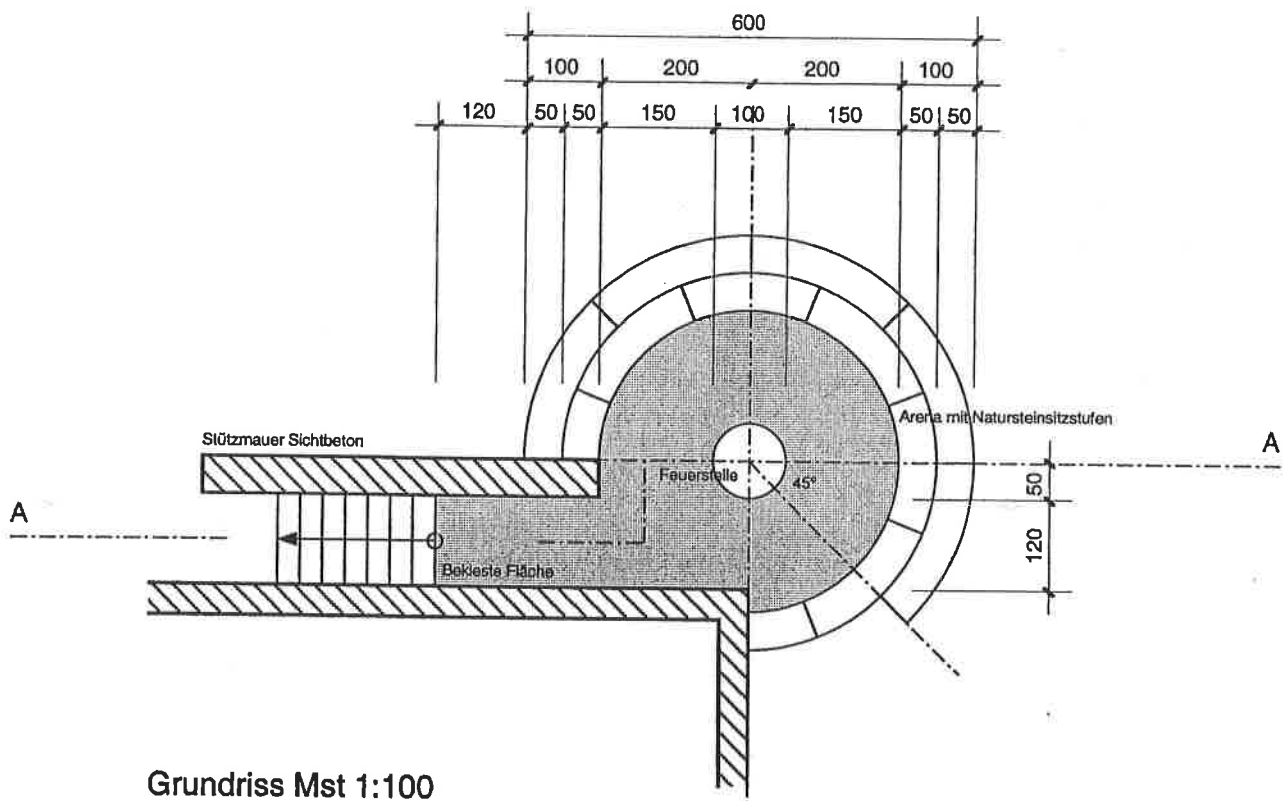
5 Pkte.

Aufgabe 5

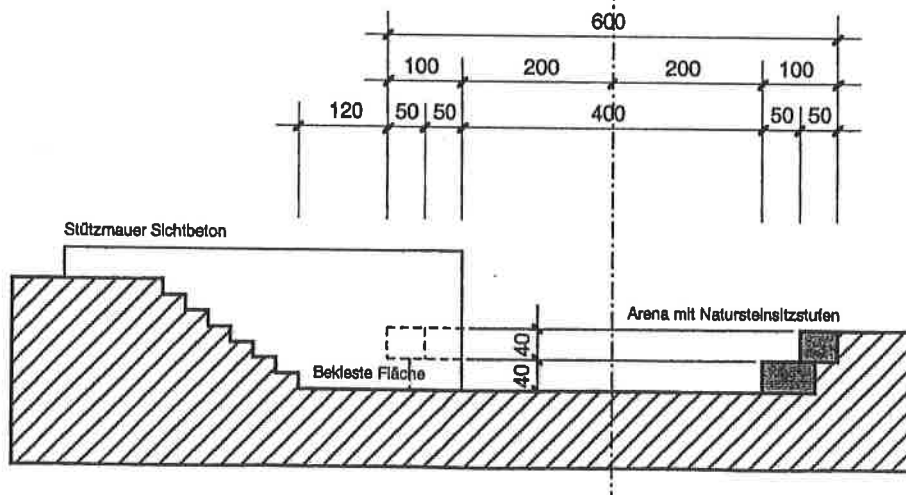
Flächenberechnung (Planimetrie)

Arena mit Natursteinsitzstufen

- a) Der Boden der Arena soll bekieset werden.
 Berechnen Sie die zu bekiesende Fläche in m² auf drei Stellen genau (gerasterte Fläche).
- b) Die Natursteinsitzstufen werden nachträglich gestockt.
 Berechnen Sie die zu stockende Fläche in m² (nur Sitzfläche) auf drei Stellen genau.



Grundriss Mst 1:100

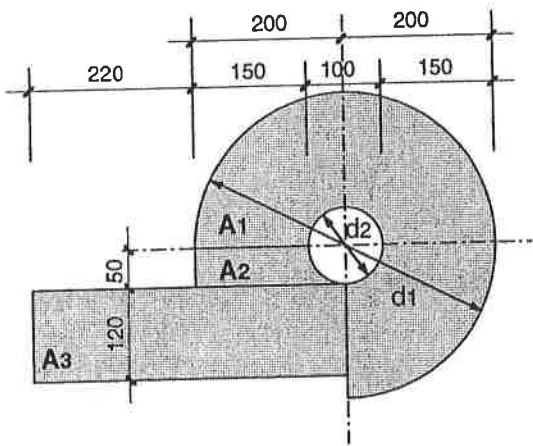


Schnitt A-A Mst 1:100

Lösung Aufgabe 5

**Flächenberechnung (Planimetrie)
Arena mit Natursteinsitzstufen**

a) Kiesfläche



$$A1 = \frac{d1^2 \cdot \pi}{4} \cdot \frac{3}{4} - \frac{d2^2 \cdot \pi}{4} \cdot \frac{3}{4} =$$

$$= \frac{(4m)^2 \cdot \pi}{4} \cdot \frac{3}{4} - \frac{(1m)^2 \cdot \pi}{4} \cdot \frac{3}{4} = 8.836m^2 \quad 2$$

$$A2 = l \cdot b - \frac{d2^2 \cdot \pi}{4} \cdot \frac{1}{4} =$$

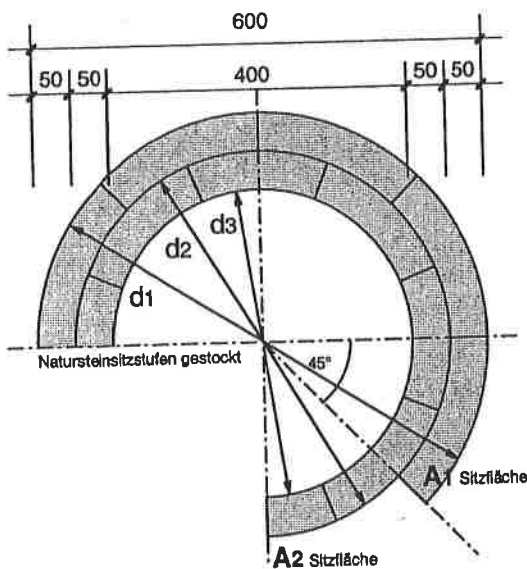
$$= 2.00m \cdot 0.50m - \frac{(1m)^2 \cdot \pi}{4} \cdot \frac{1}{4} = 0.804m^2 \quad 2$$

$$A3 = l \cdot b =$$

$$A3 = 4.20m \cdot 1.20m = 5.040m^2 \quad 2$$

Total **14.680m² 1**

b) Natursteinsitzstufen



$$A1_{\text{Sitzfläche}} = \frac{d1^2 \cdot \pi}{4} \cdot \frac{225^\circ}{360^\circ} - \frac{d2^2 \cdot \pi}{4} \cdot \frac{225^\circ}{360^\circ} =$$

$$= \frac{(6m)^2 \cdot \pi}{4} \cdot \frac{225^\circ}{360^\circ} - \frac{(5m)^2 \cdot \pi}{4} \cdot \frac{225^\circ}{360^\circ} = 5.400m^2 \quad 2$$

$$\text{oder} = \frac{\pi \cdot 225^\circ}{4 \cdot 360^\circ} \cdot ((6m)^2 - (5m)^2) = 5.400m^2$$

$$A2_{\text{Sitzfläche}} = \frac{d2^2 \cdot \pi}{4} \cdot \frac{3}{4} - \frac{d3^2 \cdot \pi}{4} \cdot \frac{3}{4} =$$

$$= \frac{(5m)^2 \cdot \pi}{4} \cdot \frac{3}{4} - \frac{(4m)^2 \cdot \pi}{4} \cdot \frac{3}{4} = 5.301m^2 \quad 2$$

$$\text{oder} = \frac{\pi \cdot 3}{4 \cdot 4} \cdot ((5m)^2 - (4m)^2) = 5.301m^2$$

Total **10.701m² 1**

Insgesamt 12 Punkte

Aufgabe 6

Offertwesen, Anlagekosten

Die Rechnung für das Verlegen der Teppiche beläuft sich nach Abzug von 12 % Rabatt und 2 % Skonto auf netto Fr. 12'139.— (inkl. MwSt. von 7.6%).

Die Bauleitung akzeptiert diesen Betrag nicht, da eine Position im Wert von brutto Fr.2'280.— nicht ausgeführt wurde.

Wie lautet der neue Rechnungsbetrag?
(Resultat auf Rp. 5 gerundet)

Lösung Aufgabe 6

Offertwesen, Anlagekosten

Rechnung inkl. MwSt.			12`139.00	
ohne MwSt. (7.6%)	$12`139 : 107.6 \cdot 100$	=	11`281.60	3P
2% Skonto	$11`281.60 : 98 \cdot 100$	=	11`511.85	3P
12 % Rabatt	$11`511.85 : 88 \cdot 100$	=	13`081.65	2P
Gestellte Rechnung Brutto:			13`081.65	
Abzug Brutto:			2`280.00	
Neu Rechnung Brutto			10`801.65	1P
./. 12% Rabatt	$10`801.65 : 100 \cdot 88$	=	9`505.45	1P
./. 2 % Skonto	$9`505.45 : 100 \cdot 98$	=	9`315.35	1P
MwSt. 7.6%:	$9`315.35 : 100 \cdot 107.6$	=	10`023.30	1P
<u>Neuer Rechnungsbetrag</u>			<u>10`023.30</u>	

Weitere Lösungsmöglichkeit:

Abzug Brutto			2`280.00	
./. 12% Rabatt	$2`280.00 : 100 \cdot 88$	=	2`006.40	2P
./. 2 % Skonto	$2`006.40 : 100 \cdot 98$	=	1`966.25	2P
MwSt. 7.6%:	$1`966.25 : 100 \cdot 107.6$	=	2`115.70	2P
Abzug Netto			2`115.70	1P
Gestellte Rechnung Netto			12`139.00	
Abzug Netto			2`115.70	
<u>Neuer Rechnungsbetrag</u>			<u>10`023.30</u>	5P

Insgesamt

12 Punkte

