

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 Punktezuerteilung nach ihrem Dafürhalten so zu bemessen, dass eine vollständig richtig gelöste Aufgabe in jedem Fall 12 Punkte erbringt.

Notenskala

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 nicht vor dem **1. September 2003** zu Übungszwecken verwendet werden !

Erarbeitet durch: Fachausschuss Rechnen Hochbauzeichner

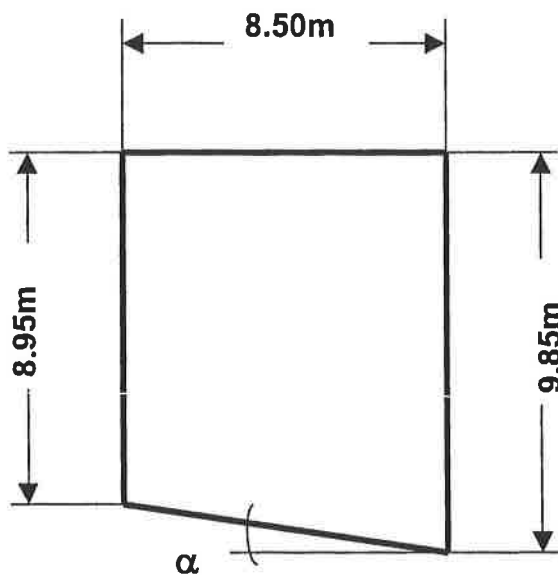
Herausgeber: DBK, Deutschschweizerische Berufsbildungsämter-Konferenz, Luzern

Aufgabe 1

Trigonometrie

Die untenstehende Skizze zeigt die Umriss des Hauses im Grundriss.
Der Winkel α bei der schrägen Nordfassade soll um drei Grad vergrößert werden.

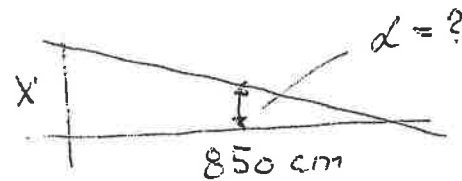
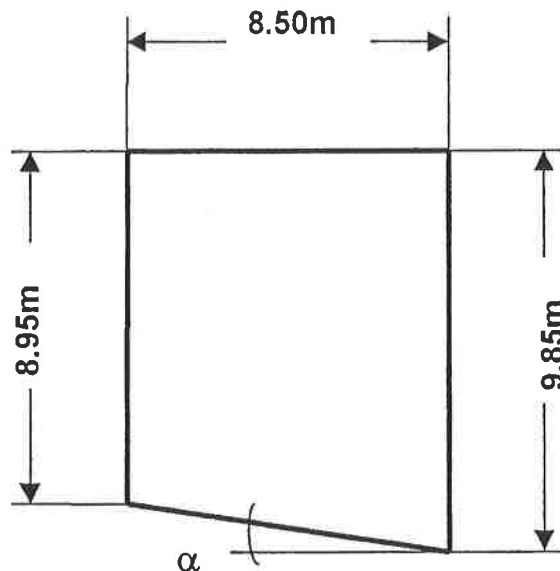
Um wie viele Prozente verkleinert sich die Grundrissfläche?
Resultat in Prozent auf eine Stelle nach dem Komma.



Lösung Aufgabe 1

Punkte

Trigonometrie



$$x = 985 \text{ cm} - 895 \text{ cm} = 90 \text{ cm} \quad (1P)$$

$$\text{tg } d = \frac{90 \text{ cm}}{850 \text{ cm}}$$

$$d = 6,044^\circ \quad (2P)$$

$$\text{Neuer } \angle d: 6,044^\circ + 3^\circ = 9,044^\circ$$

$$x_{\text{neu}}: \text{tg } 9,044^\circ = \frac{x}{850 \text{ cm}}$$

$$x_{\text{neu}} = 135,3 \text{ cm} \quad (1P)$$

FLÄCHENVERGLEICH:

$$A_{\text{VORGELEBEN}}: \frac{9,85 \text{ m} + 8,95 \text{ m}}{2} \cdot 8,5 \text{ m} = 79,9 \text{ m}^2 \quad (2P)$$

$$A_{\text{VERKLEINERT}}: \frac{9,85 \text{ m} + (8,95 \text{ m} + 0,9 \text{ m} - 1,353 \text{ m})}{2} \cdot 8,5 \text{ m} = 77,98 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{VERKLEINERUNG}}: 79,9 \text{ m}^2 - 77,98 \text{ m}^2 = 1,92 \text{ m}^2 \quad (3P)$$

$$\text{VERKLEINERUNG IN } \%: \frac{100\% \cdot 1,92 \text{ m}^2}{79,9 \text{ m}^2} = \boxed{2,4\%} \quad (3P)$$

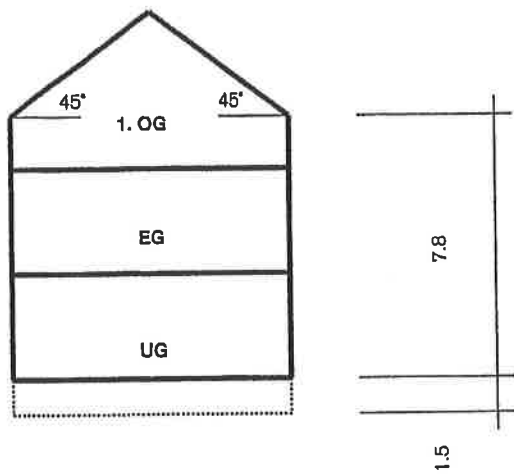
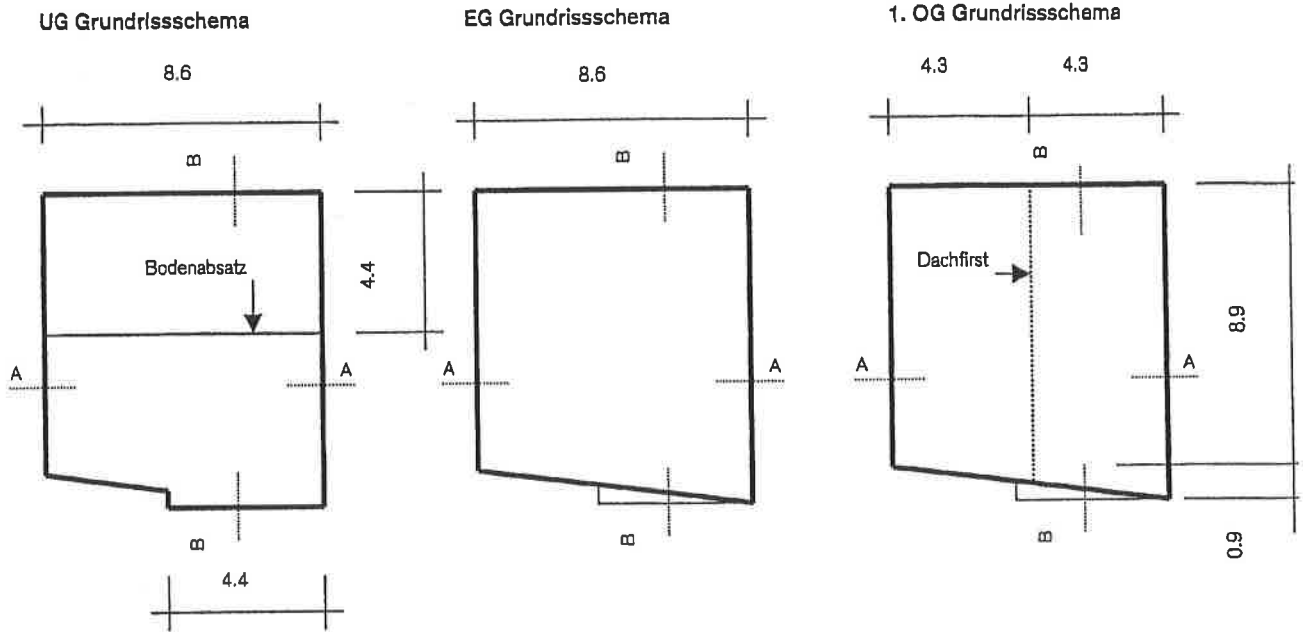
Aufgabe 2

Kubische Berechnungen (Stereometrie)

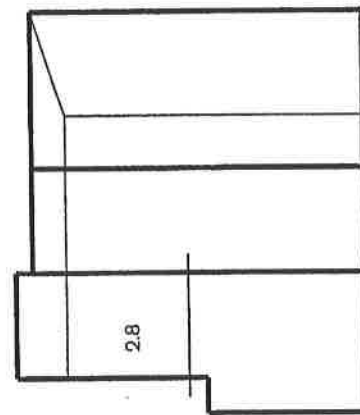
Berechnen Sie die effektive Kubatur des Gebäudes ohne Zuschläge.
Massangaben in m^3 . Resultat mit zwei Stellen nach dem Komma.

Lösung Aufgabe 2

Kubische Berechnungen (Stereometrie)



Schnitt A - A



Schnitt B - B

Lösung:

1.	$8.60 \times 4.40 \times 1.50$	=	56.76
2.	$\frac{8.90 + 9.80}{2} \times 8.60 \times 7.80$	=	627.20
3.	$\frac{8.90 + 9.80}{2} \times 8.60 \times \frac{4.30}{2}$	=	172.88
4.	$\frac{0.90 \times 4.40 \times 4.40 \times 2.80}{8.60 \times 2}$	=	2.84
Total		=	859.68

Punkte

1 P

3 P

3 P

4 P

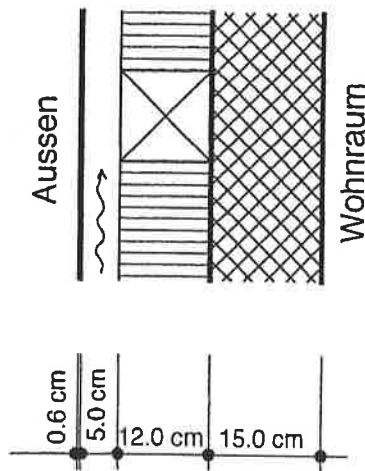
1 P

Insgesamt 12 P

Aufgabe 3

U-Wert-Berechnungen

- a) Berechnen Sie den U-Wert (Wärmedurchgang) des Wandaufbaus der Aussenwand.



Einige Zahlenwerte:

Faserzement:	$\lambda = 0.45 \text{ W/mK}$
Mineralwollplatten:	$\lambda = 0.040 \text{ W/mK}$
Sichtbeton:	$\lambda = 1.80 \text{ W/mK}$
Innenputz:	$\lambda = 0.70 \text{ W/mK}$

Wärmeübergang innen:	$\alpha_i = 1/8$
Wärmeübergang aussen:	$\alpha_a = 1/23$
Wärmeübergang zur Hinterlüftung:	$\alpha_i = 1/8$

Wandaufbau:

Sichtbeton 15.0 cm
Mineralwolle 12.0 cm
(Holzlattung vernachlässigen)
vertikale Lattung, 50/50 mm
(Hinterlüftung, nicht rechnen)
Faserzement (Eternit) 6mm

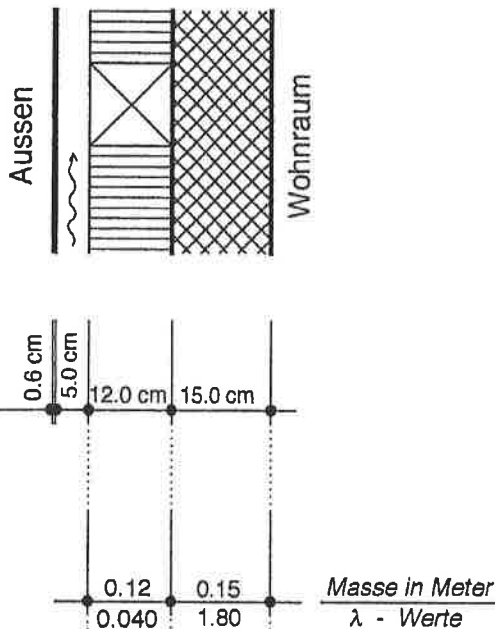
- b) Wie stark muss die Dämmung des obigen Beispiels gewählt werden, wenn der U-Wert 0.22 W/m²K betragen soll?

Lösung Aufgabe 3

Punkte

U-Wert-Berechnungen

a)



Einige Zahlenwerte:

Faserzement: $\lambda = 0.45 \text{ W/mK}$
 Mineralwollplatten: $\lambda = 0.040 \text{ W/mK}$
 Sichtbeton: $\lambda = 1.80 \text{ W/mK}$
 Innenputz: $\lambda = 0.70 \text{ W/mK}$

Wärmeübergang innen: $\alpha_i = 1/8$
 Wärmeübergang aussen: $\alpha_a = 1/23$
 Wärmeübergang zur Hinterlüftung: $\alpha_i = 1/8$

Wandaufbau:

Sichtbeton 15.0 cm
 Mineralwolle 12.0 cm
 (Holzlattung vernachlässigen)
 vertikale Lattung, 50/50 mm
 (Hinterlüftung, nicht rechnen)
 Faserzement (Eternit) 6mm

(Lösung nach Methode TF)

$$R = \frac{1}{8} + \frac{0.12}{0.040} + \frac{0.15}{1.80} + \frac{1}{8}$$

$$R = 0.125 + 3.00 + 0.0833 + 0.125$$

$$R = 3.333 \Rightarrow \text{U-Wert} = \frac{1}{R} = 0.30 \Rightarrow \text{U-Wert} = 0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$$

7 P.

b)

$$R_{\text{ist}} = 3.333 \text{ (Kehrwert von U-Wert-bestehend)}$$

$$R_{\text{soll}} = 4.545 \text{ (Kehrwert von U-Wert-soll)}$$

$$R_{\text{differenz}} = 1.212 \Rightarrow \frac{\text{gesuchtes Mass}}{\lambda\text{-Wert} = 0.040} = 1.212$$

$$\begin{aligned} \text{gesuchtes Mass} &= 0.040 \cdot 1.212 \\ &= 0.04848 \text{ m} \end{aligned}$$

zusätzliche Dämmstärke	= 5 cm
------------------------	--------

(bzw. Total 17 cm Dämmstärke)

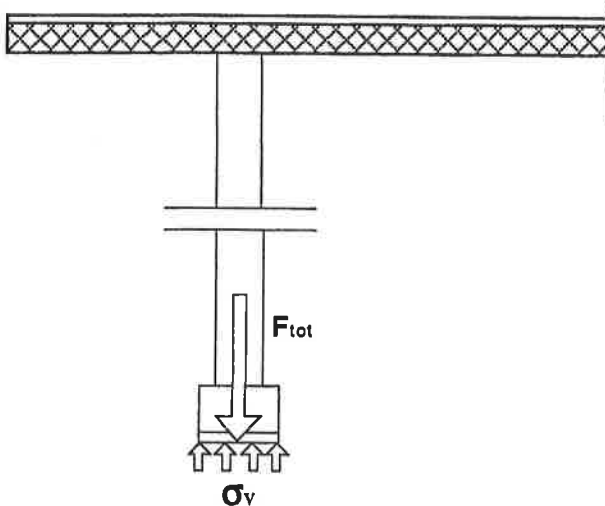
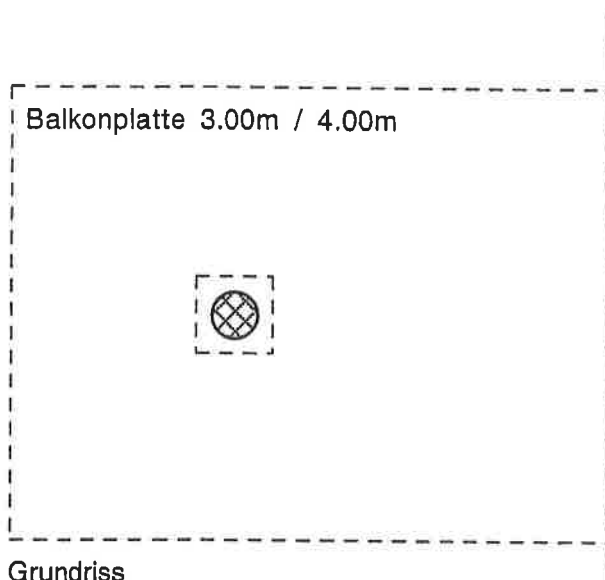
5 P.

Aufgabe 4

Balkon

- a) Berechnen Sie aufgrund der gegebenen Balkon-Konstruktion die Kraft F_{tot} (Nutzlast + Eigengewicht), die auf das Erdreich übertragen wird.
- b) Berechnen Sie die vorhandene Bodenpressung σ_v an der Fundamentsohle.

Die Resultate sind auf 2 Stellen nach dem Komma zu runden.



Schnitt

Angaben zur Berechnung:

Erdbeschleunigung $g = 9.81\text{m/s}^2$

angenommene Nutzlast 200kg/m^2

Dichte Beton 2400kg/m^3

Dichte Ueberzug 1900kg/m^3

Dichte Magerbeton 1500kg/m^3

Massangaben:

Zementüberzug 0.03m dick

Balkonplatte Beton $3.00\text{m} / 4.00\text{m} / 0.20\text{m}$

Betonstütze Höhe 4.20m / Durchmesser 0.30m

Fundament Beton $0.50\text{m} / 0.50\text{m} / 0.30\text{m}$

Magerbetonsohle 0.05m dick

Lösung Aufgabe 4

Balkon

Nutzlast $3.00\text{m} \cdot 4.00\text{m} \cdot 200\text{kg/m}^2 = 2400.00\text{kg}$

Eigengewicht

Ueberzug $3.00\text{m} \cdot 4.00\text{m} \cdot 0.03\text{m} \cdot 1900\text{kg/m}^3 = 684.00\text{kg}$

Decke $3.00\text{m} \cdot 4.00\text{m} \cdot 0.20\text{m} \cdot 2400\text{kg/m}^3 = 5760.00\text{kg}$

Stütze $(0.15\text{m})^2 \cdot \pi \cdot 4.20\text{m} \cdot 2400\text{kg/m}^3 = 712.51\text{kg}$

Fundament $0.50\text{m} \cdot 0.50\text{m} \cdot 0.30\text{m} \cdot 2400\text{kg/m}^3 = 180.00\text{kg}$

Magerbetonsohle $0.50\text{m} \cdot 0.50\text{m} \cdot 0,05\text{m} \cdot 1500\text{kg/m}^3 = 18.75\text{kg}$

Nutzlast + Eigengewicht **9755.26kg** 6 Pkt

Kraft Total

$F_{\text{tot}} = m \cdot g$ $9755.26\text{kg} \cdot 9.81\text{m/s}^2 = 95699.10\text{N}$ 3 Pkt

Bodenpressung

$\sigma_v = \frac{F}{A}$ $\frac{95699.10\text{N}}{500\text{mm} \cdot 500\text{mm}} = 0.38\text{N/mm}^2$ 3 Pkt

Insgesamt 12 Punkte

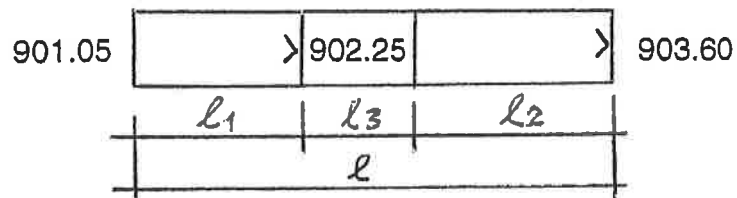
Aufgabe 5

Zusätzliche Aussentreppe

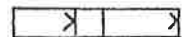
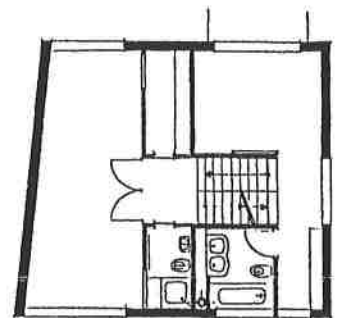
Beim Planen und Bauen dieser Treppe gilt die Formel
 $2s + a = 0.63$ (s = Steigung, a = Auftritt) ; $s = 0.15$

Berechnen Sie für die Aussentreppe:

- a) das Trittverhältnis
- b) die Lauflängen der beiden Treppenläufe (l_1 und l_2)
sowie die Podestlänge (l_3) vom Ruhepodest
- c) das Treppengrundmass (l)



Schemagrundriss der Treppenanlage



Situation

Lösung Aufgabe 5

Punkte

Zusätzliche Aussentreppe

a) $2s + a = 0,63$; $s = 0,15$
 $a = 0,63 - (2 \times 0,15) = 0,33$
Treppenverhältnis s/a 0,15/ 0,33m 2

b) $1 = \frac{h_1}{s} - 1 \times a$
 $= \frac{1,20}{0,15} - 1 \times 0,33 = \underline{2,31 \text{ m}}$ 3

$2 = \frac{h_2}{s} - 1 \times a$
 $= \frac{1,35}{0,15} - 1 \times 0,33 = \underline{2,64 \text{ m}}$ 3

$3 = a + (2s + a = 0,63; \text{ wobei } s=0)$
 $= 0,33 + 0,63 = \underline{0,96 \text{ m}}$ 3

c) $= 1 + 2 + 3$
 $= 2,31 + 2,64 + 0,96 = \underline{5,91 \text{ m}}$ 1

Insgesamt 12 Punkte

Aufgabe 6

Zinsberechnung

Die vom Architekt berechneten Anlagekosten für das Einfamilienhaus betragen Fr. 985'000.—.

Die Eigenmittel des Bauherren betragen 35% der Anlagekosten.

- a) Berechnen Sie das erforderliche Fremdkapital.
(Resultat auf Fr. 1'000.— gerundet)
- b) Berechnen Sie die monatliche Zinsbelastung bei einem durchschnittlichen Hypothekarzinsatz von $3\frac{7}{8}\%$ für das gerundete Fremdkapital.
(Resultat auf Franken gerundet)
- c) Welche einmalige Rückzahlung ist erforderlich, damit die monatliche Zinsbelastung trotz einer Zinserhöhung auf 4,25 % p.a. gleich bleibt?
(Resultat auf Franken gerundet)

Lösung Aufgabe 6

Punkte

Zinsberechnung

- a) Fremdkapital $\text{Fr. } \frac{985'000.- \times 65}{100} = \text{Fr. } 640'250.--$
 $\text{Gerundet} = \text{Fr. } \underline{640'000.--}$ 4
- b) Zinsbelastung pro Jahr $\text{Fr. } \frac{640'000.- \times 3\frac{7}{8}}{100} = \frac{640'000.- \times 31}{100 \times 8} = \text{Fr. } 24'800.--$
pro Monat $\text{Fr. } \frac{24'800.-}{12} = \text{Fr. } \underline{2'067.--}$ 4
- c) Fremdkapital bei $3\frac{7}{8}$ % Zins = Fr. 640'000.--
Fremdkapital mit 4,25 % Zins = - Fr. 583'529.--
Erforderliche Rückzahlung = Fr. 56'471.-- 4

Insgesamt Punkte 12

