

Jahrgang 2002

Gewerbliche Lehrabschlussprüfungen  
**HOCHBAUZEICHNER**

Fachrechnen

**Serie A**

Name, Vorname:

Prüfungsnummer:

- Zeit** Zum Lösen der 6 Aufgaben stehen Ihnen 90 Minuten zur Verfügung.
- Bewertung** Für jede vollständig gelöste Aufgabe werden 12 Punkte erteilt. Es werden keine halben oder Viertelpunkte vergeben.
- Hilfsmittel** Formel- und Tabellenbücher ohne Berechnungsbeispiele sind gestattet, ebenso netzunabhängige, nichtdruckende elektronische Taschenrechner. Die Hilfsmittel dürfen nicht ausgetauscht werden.
- Lösungsweg** Der Lösungsweg ist lückenlos - wo nötig mit Handskizzen - darzustellen. Resultate ohne Lösungsweg zählen 0 Punkte.
- Genauigkeit** Zwischenresultate sind um eine Stelle genauer als das Endresultat zu berechnen (erst am Schluss runden!).
- 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

Unterschrift der Prüfungsexperten:

Punkte:

Note:

**Sperrfrist:** Diese Prüfungsaufgaben dürfen nicht vor dem **1. September 2003** zu Übungszwecken verwendet werden !

Erarbeitet durch: Fachausschuss Rechnen Hochbauzeichner

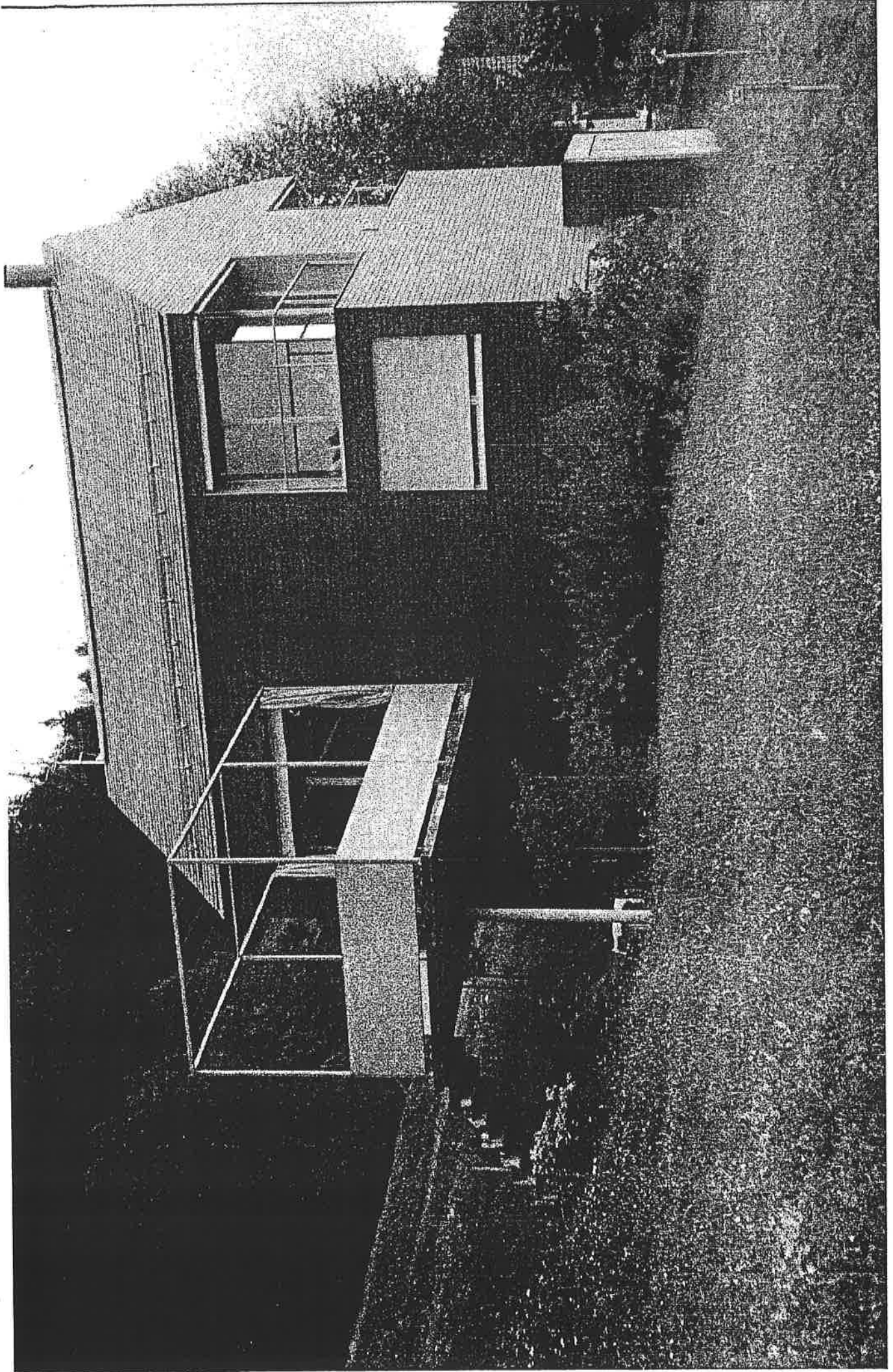
Herausgeber: DBK, Deutschschweizerische Berufsbildungsämter-Konferenz, Luzern

## **Einleitung**

Das einfache kubische Einfamilienhaus steht am Sonnenhang oberhalb Vrin im Vorderrheintal.

Die Architekten Valentin Bearth und Andrea Deplazes aus Chur reduzierten das Volumen auf das Minimum und gestalteten es mit einer klaren Formensprache. Der kubische Monolith übernimmt mit den Eternitschindeln die Gesteinsfarbe. Im Innern bilden die Sichtbetonwände, die nur leicht lasiert sind, einen Kontrast zu den Böden aus Lärchenholz und den Einbauten aus hellem Birkenholz. Die Räume sind hell, dem Tagesverlauf der Sonne angeordnet: Am Morgen treffen die ersten Sonnenstrahlen das Schlafzimmer, die Küche und Galerie, von Mittag bis Abend den Essbereich und die grosse Terrasse.

Mit der einfachen Konstruktion mit Sichtbeton und hinterlüfteten Faserzementschindeln ist von den Architekten eine solide Konstruktion gewählt worden. Dieses Objekt ist aufgrund der guten Architektur, der überblickbaren Grösse und der Konstruktion als Prüfungsobjekt sehr geeignet.

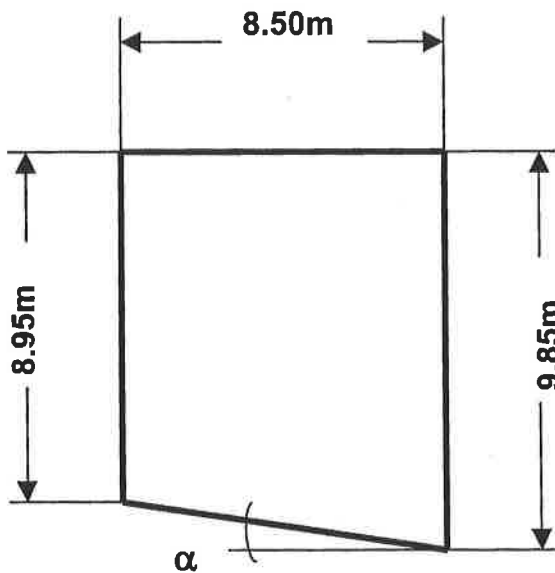


**Aufgabe 1**

**Trigonometrie**

Die untenstehende Skizze zeigt die Umriss des Hauses im Grundriss.  
Der Winkel  $\alpha$  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.



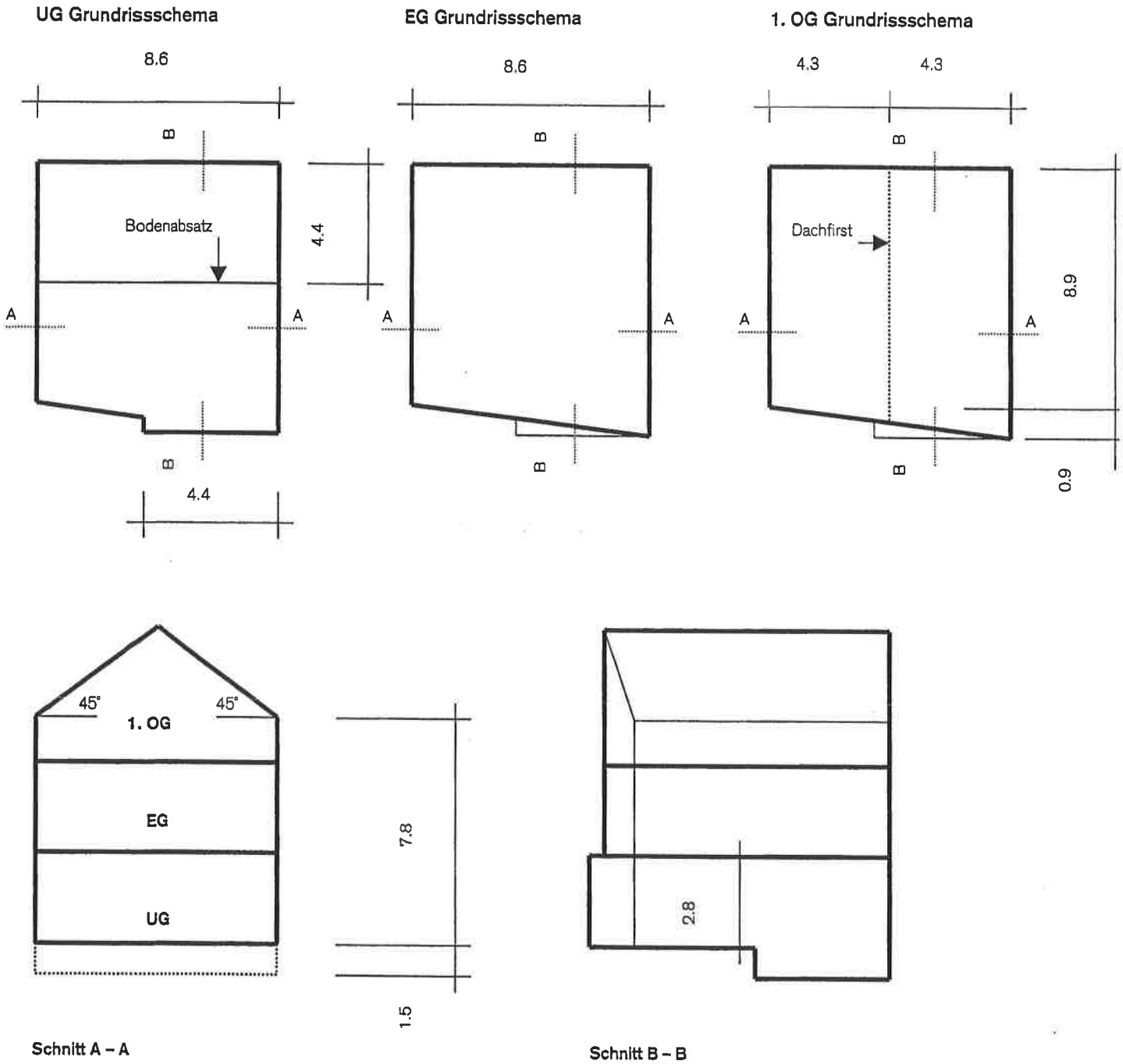
**Lösung Aufgabe 1**

**Trigonometrie**

**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.



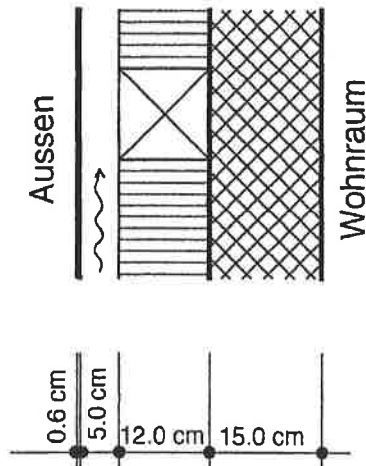
**Lösung Aufgabe 2**

**Kubische Berechnungen (Stereometrie)**

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/m<sup>2</sup>K betragen soll?

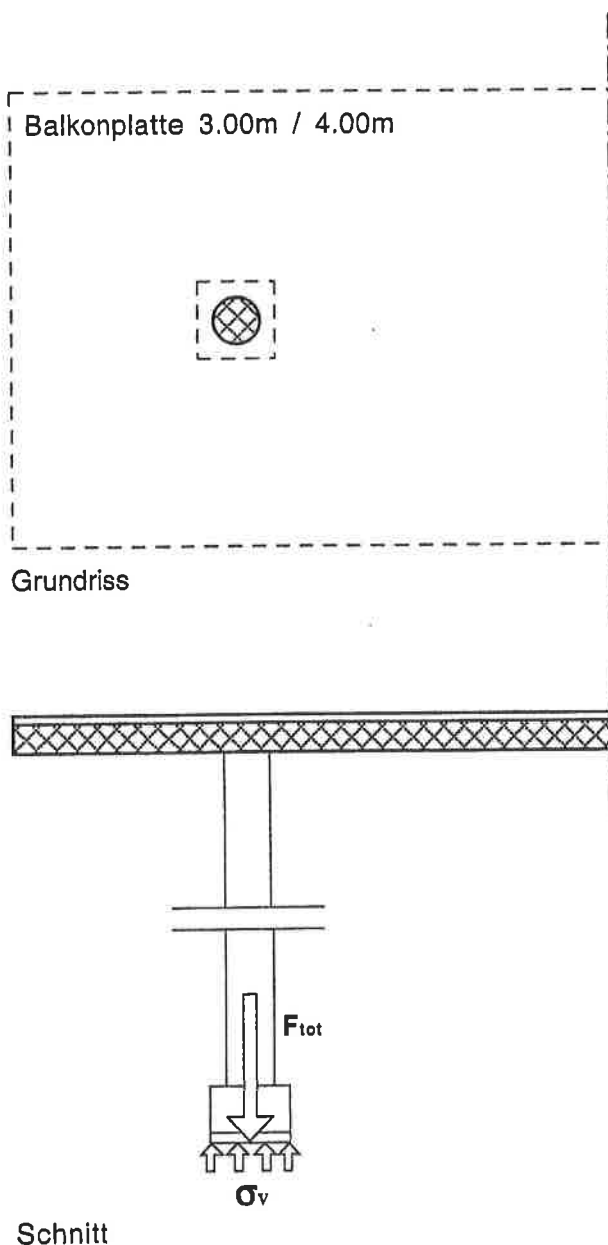


**Aufgabe 4**

**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  $\sigma_v$  an der Fundamentsohle.

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



Angaben zur Berechnung:

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

angenommene Nutzlast  $200\text{kg/m}^2$

Dichte Beton  $2400\text{kg/m}^3$

Dichte Ueberzug  $1900\text{kg/m}^3$

Dichte Magerbeton  $1500\text{kg/m}^3$

Massangaben:

Zementüberzug  $0.03\text{m}$  dick

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

Betonstütze Höhe  $4.20\text{m}$  / Durchmesser  $0.30\text{m}$

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

Magerbetonsohle  $0.05\text{m}$  dick

**Lösung Aufgabe 3**

**U-Wert-Berechnungen**

**Lösung Aufgabe 4**

**Balkon**

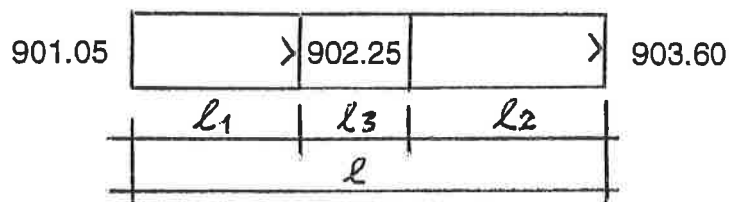
**Aufgabe 5**

**Zusätzliche Aussentreppe**

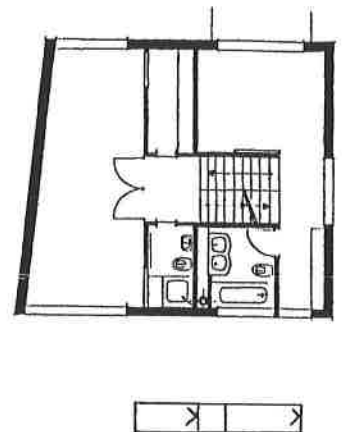
Beim Planen und Bauen dieser Treppe gilt die Formel  
 $2s + a = 0.63$  ( $s$ = Steigung,  $a$ = Auftritt) ;  $s = 0.15$

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**

**Zusätzliche Aussentreppe**

**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

Zinsberechnung

