

2011

Qualifikationsverfahren  
Hochbauzeichner  
Hochbauzeichnerinnen

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.  
Mögliche richtige Lösungswege müssen auch bei falschem Zwischen- oder  
Endresultat bewertet werden.

**Hilfsmittel** Formel- und Tabellenbücher ohne Berechnungsbeispiele sind gestattet,  
ebenso Netz unabhängige, nicht druckende elektronische Taschenrechner.  
Die Hilfsmittel dürfen nicht ausgetauscht werden. Geodreiecke sind gestattet.

**Lösungsweg** Der Lösungsweg ist lückenlos - wo nötig mit Handskizzen - darzustellen.  
Resultate ohne Lösungsweg zählen 0 Punkte.

**Genauigkeit** Zwischenresultate sind genauer als das Endresultat zu berechnen (erst am  
Schluss runden!).

**Notenskala**

**maximal 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
32 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

Unterschrift der Prüfungsexperten/Prüfungsexpertinnen

Punkte

Note

**Sperrfrist:** Diese Prüfungsaufgaben dürfen nicht vor dem **1. September 2012** zu Übungszwecken verwendet werden!

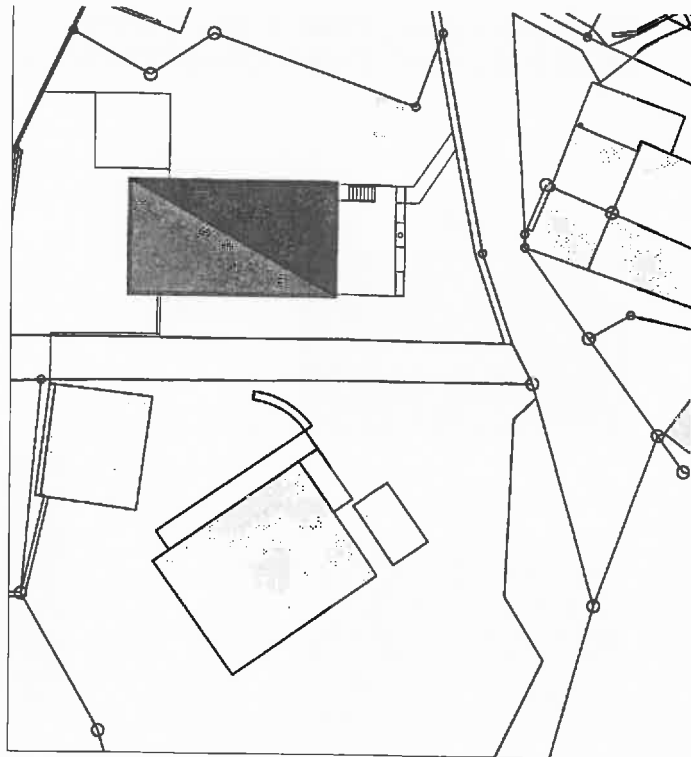
Erarbeitet durch: Fachausschuss Rechnen Hochbauzeichner/Hochbauzeichnerin

Herausgeber: SDBB, Abteilung Qualifikationsverfahren, Bern



### Projektbeschreibung

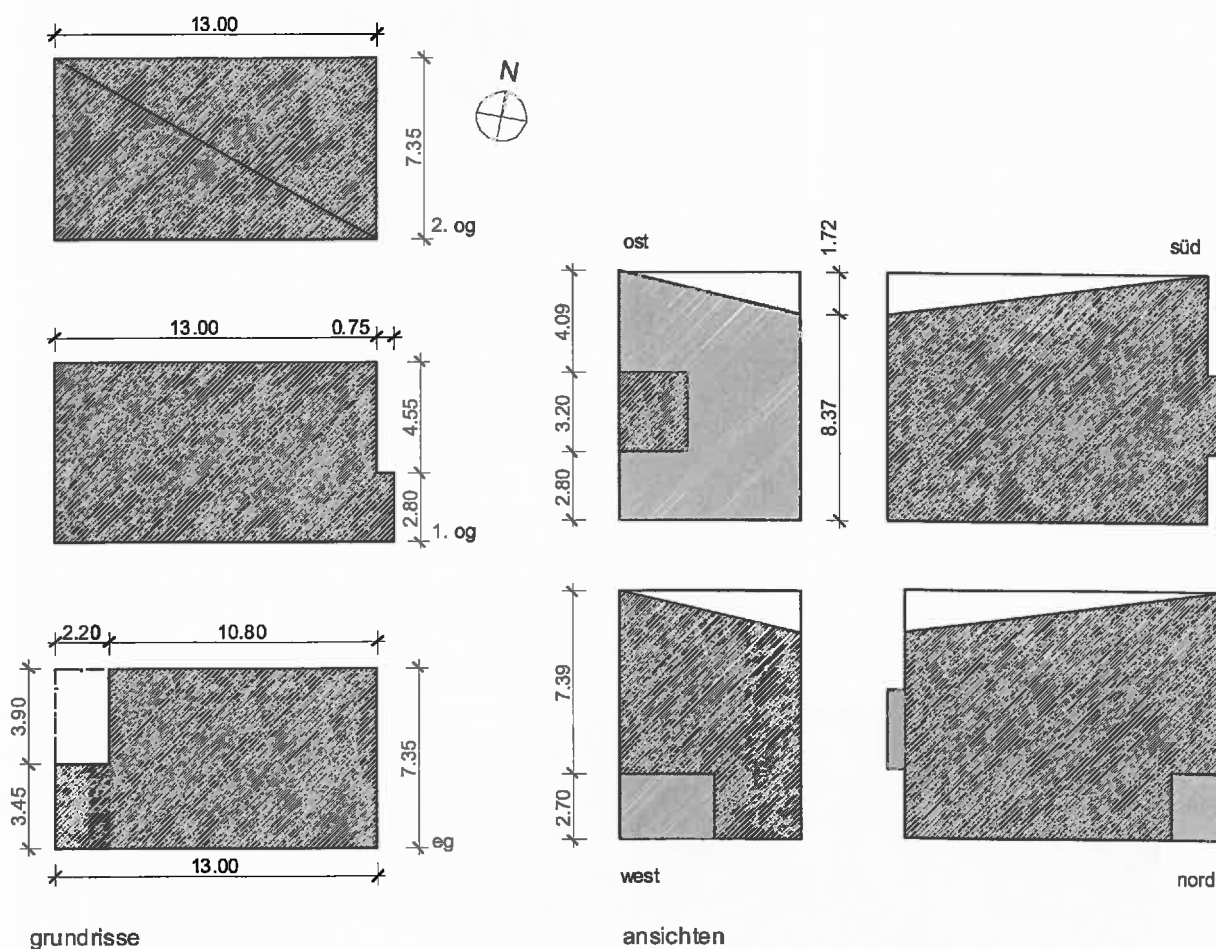
Einfamilienhaus in Massivbauweise an einer leichten Hanglage – Meereshöhe 600 m über Meer. Eingangsgeschoss teilweise unter Terrain (Büro, Garderobe, Treppenhaus, Technik/Waschküche und Keller). Im 1. Obergeschoss befinden sich drei Schlafzimmer sowie zwei Nasszellen, eine mit Badewanne/Dusche und WC und eine mit Dusche/WC. Das 2. Obergeschoss verfügt über ein Wohn-/Esszimmer mit offener Küche, WC und Spense (Redit) sowie einem Balkon und einer Terrasse.



**Aufgabe 1**

**Volumenberechnung**

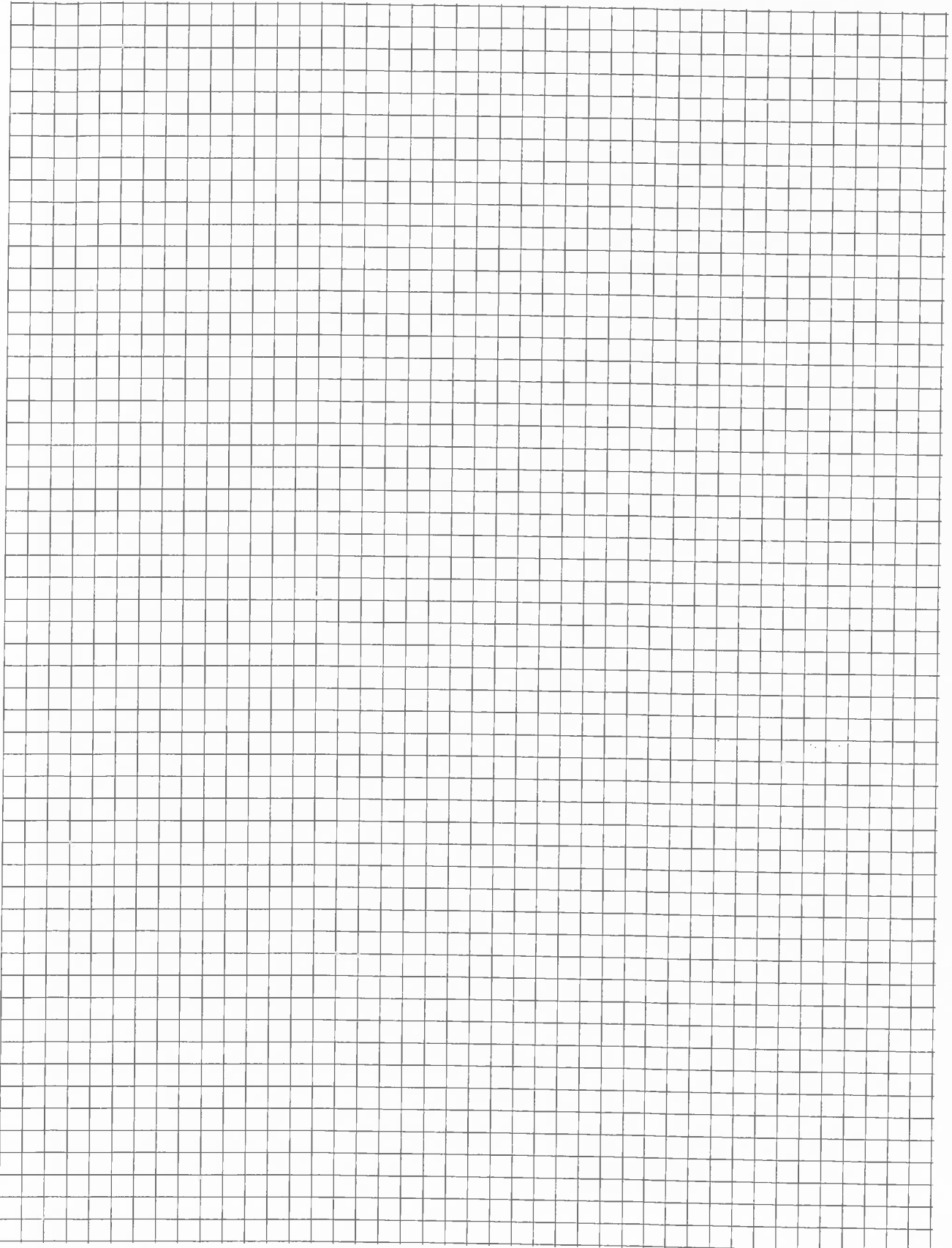
- a) Skizzieren Sie eine räumliche Darstellung (Ansicht Nord-Ost oder Ansicht Süd-West) des Hauses anhand der unten abgebildeten Grundrisse und Ansichten. In der Axonometrie muss ersichtlich sein, in welche Teilvolumen Sie das Gebäude für die Berechnung aufteilen. (Die Skizze wird mit 2 Punkten bewertet)
- b) Berechnen Sie das effektive Volumen des Gebäudes. Massangabe in  $m^3$ , Endresultat auf 2 Stellen nach dem Komma gerundet.



**Lösung Aufgabe 1**

**Punkte**

**Volumenberechnung**



**Aufgabe 2**

**Trigonometrie / Prozentrechnungen**

Das Dach, mit diagonal zum Gebäude verlaufendem First, weist eine Dachneigung (Strecke AC) von  $15.11^\circ$  (Grad) auf.

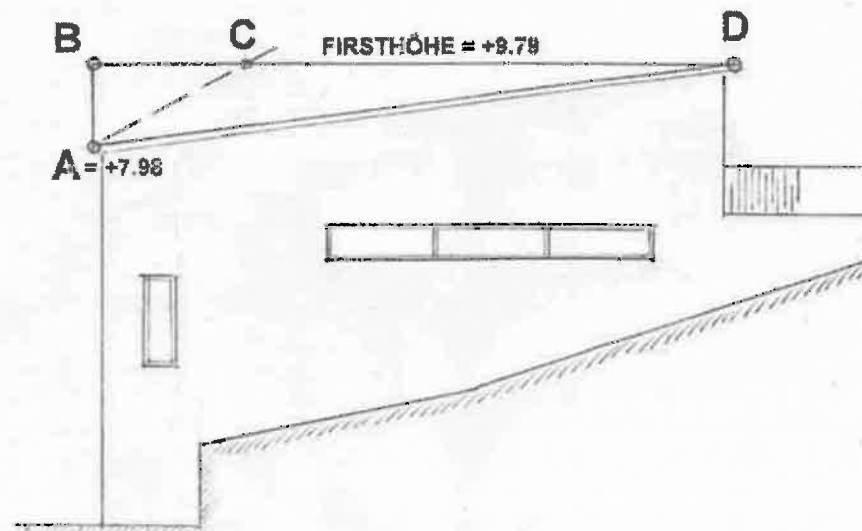
Für die Spengler- und Dachdeckerarbeiten sollen Sie aufgrund der untenstehenden Skizzen folgende Werte ermitteln:

- a) Sparrenlänge AC (in m)
- b) Streckenlänge AC horizontal (in m)
- c) Dachkantenlänge AB (in m)
- d) Neigung der Dachkante AB (in %)
- e) Dachlänge AD horizontal (in m)
- f) Neigung der Dachkante AD (in Grad)

(Alle Endresultate auf 2 Stellen nach dem Komma gerundet.)



**GRUNDRISS**

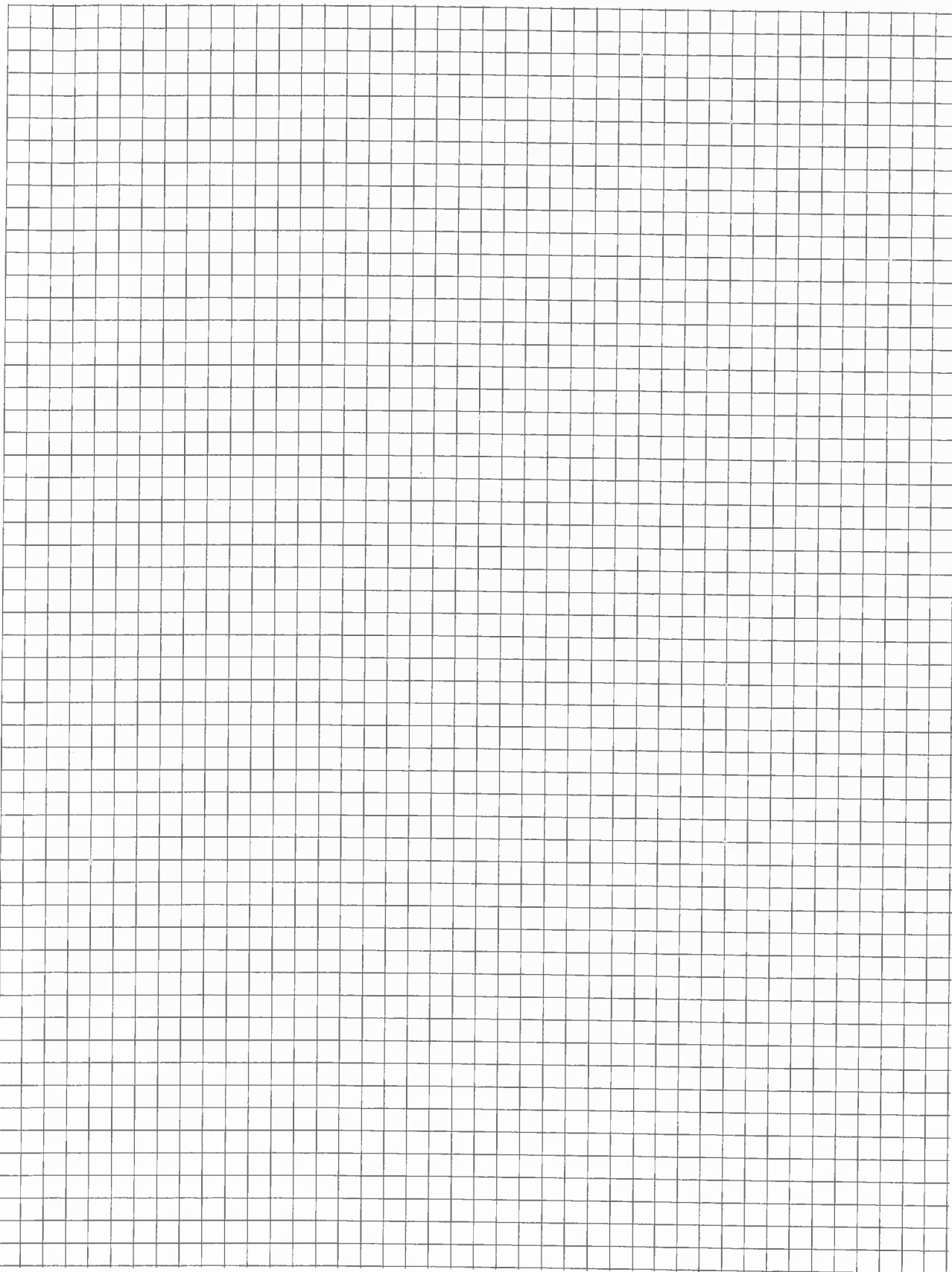


**ANSICHT**

Lösung Aufgabe 2

Punkte

Trigonometrie / Prozentrechnungen



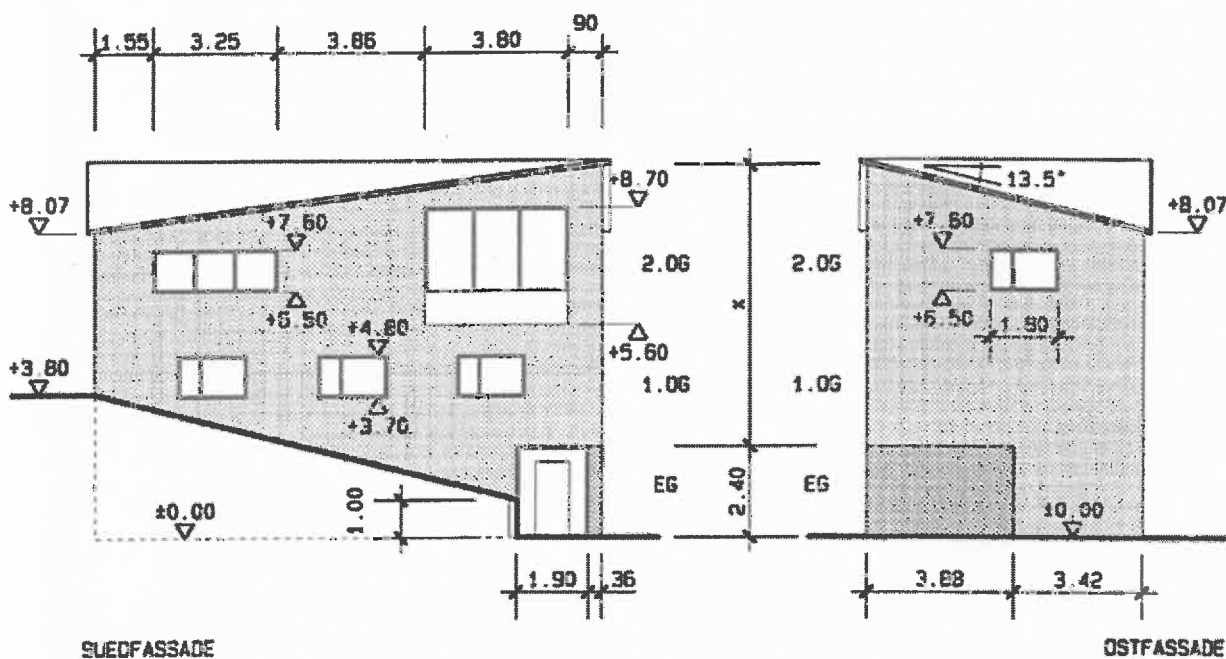
**Aufgabe 3**

**Trigonometrie / Planimetrie**

Berechnen Sie die verputzte Fassadenfläche (gerastert), gemäss folgenden Plan-Skizzen. Erstellen Sie Hilfsskizzen, die Ihre Lösungswege aufzeigen. Die Fensterbreiten im 1.Obergeschoss sind 1.80 m.

- a) Fläche Ostfassade
- b) Fläche Südfassade
- c) Gesamtfläche aller Fenster, Balkon und Eingang (alle nicht gerasterten Flächen)

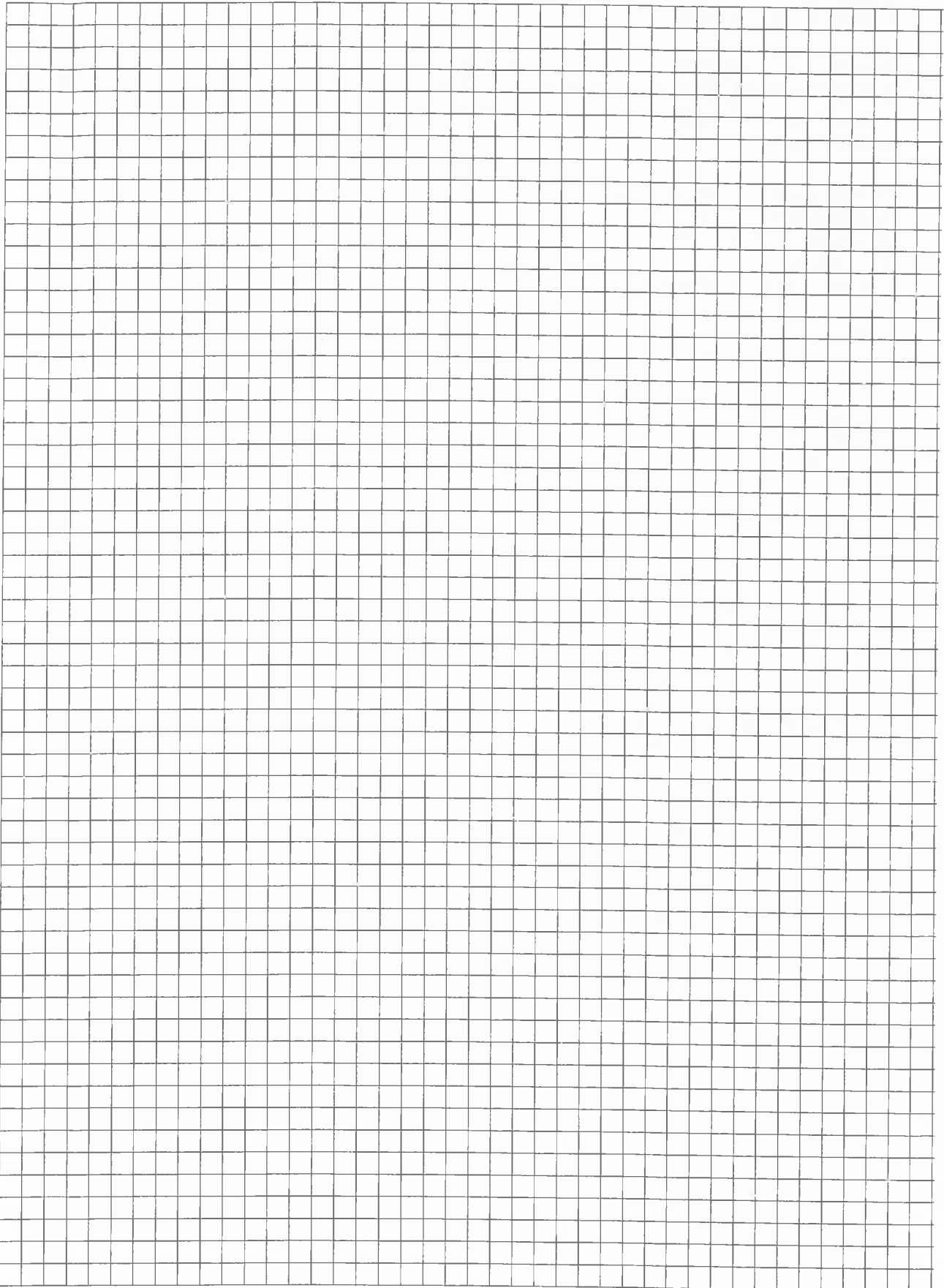
Alle Endresultate auf 2 Stellen nach dem Komma.





Lösung Aufgabe 3

Punkte



### Aufgabe 4

#### U-Wert Berechnung

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

Berechnungen der kompakten Aussenwandkonstruktion im Bereich der Nordfassade im Wohnen im 2. Obergeschoss gemäss nachfolgendem Wandaufbau haben den **U-Wert** von **0.16 W/m<sup>2</sup>K** ergeben. Die Wärmeübergangswiderstände wurden gemäss Norm SIA 180, Ziff. 4.2.4 (vgl. Abb. 1) entnommen.

#### Aufbau der Aussenwand (von aussen nach innen)

Fassadenputz 15 mm

$\lambda = 0.87 \text{ W/mK}$

Mineralische Wärmedämmung, 20 cm

$\lambda = 0.035 \text{ W/mK}$

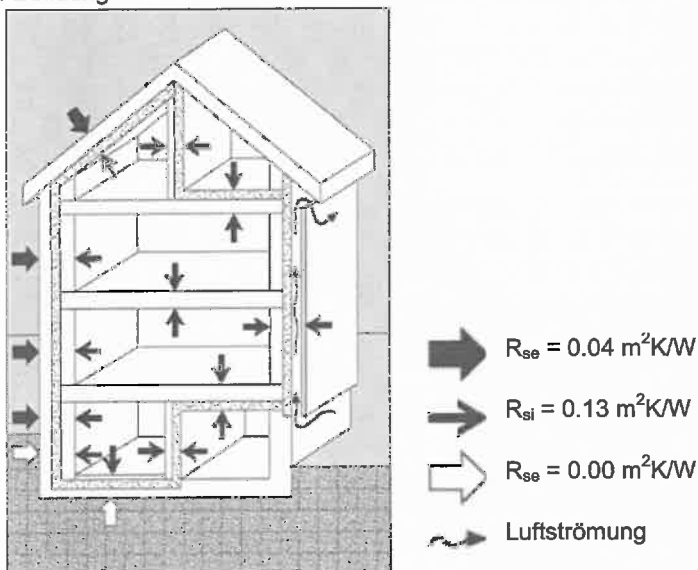
Backsteinmauerwerk, 17,5 cm

$\lambda = 0.44 \text{ W/mK}$

Gipsglattstrich gestrichen, 10 mm

$\lambda = 0.70 \text{ W/mK}$

Abbildung 1



Die Bauherrschaft ist nicht glücklich mit den tatsächlichen Baukosten der Wärmedämmung. Mit dem Einsatz von expandiertem Polystyrol können die Baukosten reduziert werden. Welchen U-Wert erreichen Sie mit EPS 20 cm und wie viel % (auf eine Stelle nach dem Komma gerundet) weicht dieser Wert von demjenigen der oben genannten Berechnung (0.16 W/m<sup>2</sup>K) ab?

Expandierter Polystyrolhartschaum  $\lambda = 0.038 \text{ W/mK}$

#### Längenausdehnung

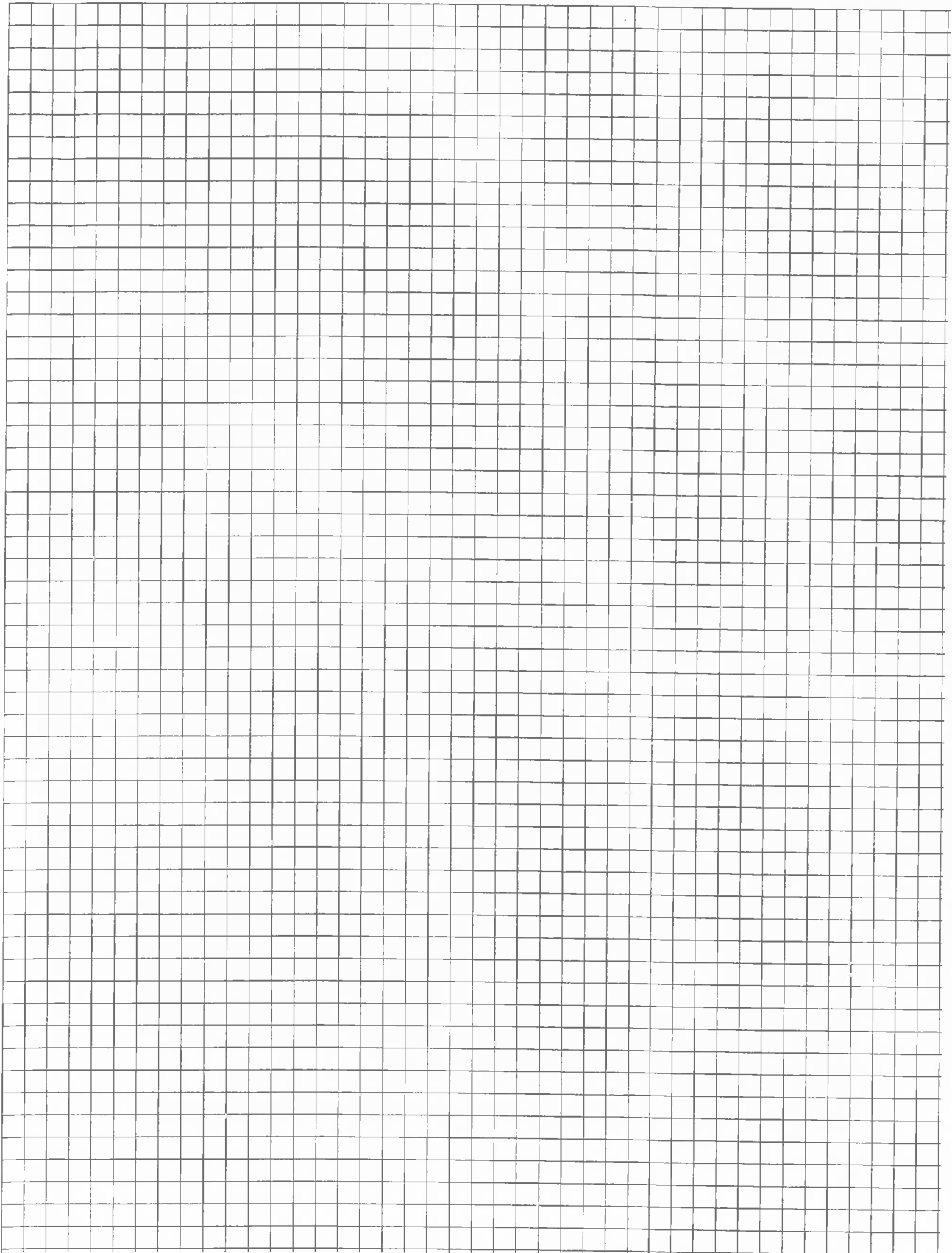
Beim Fenster bei der Treppenanlage wird nachträglich eine Fensterbank aus Aluminium montiert. Das Lichtmass der fertigen Fensterbank beträgt 7,08 Meter. Der Spengler bestellt eine 7,06 Meter lange Fensterbank. Beim Einbau beträgt die Materialtemperatur +12 °C. Durch die Sonneneinstrahlung wird mit einer maximalen Materialtemperatur von +50 °C gerechnet. Der Ausdehnungskoeffizient von Aluminium beträgt:  $\alpha = 23,8 \times 10^{-6} / \text{K}$ .

- Berechnen Sie die maximale Ausdehnung der Fensterbank in Millimeter (in mm auf eine Kommastelle).
- Berechnen Sie die seitlichen Fugen zwischen Leibung und Fensterbank bei der maximalen Ausdehnung (in mm auf eine Kommastelle).

Lösung Aufgabe 4

Punkte

**U-Wert Berechnung**

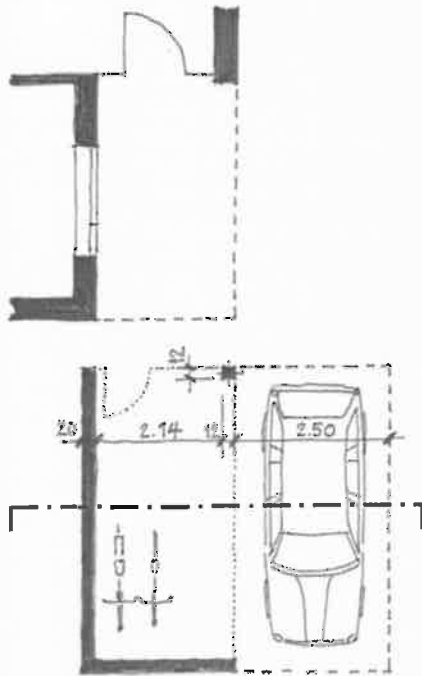


**Aufgabe 5**

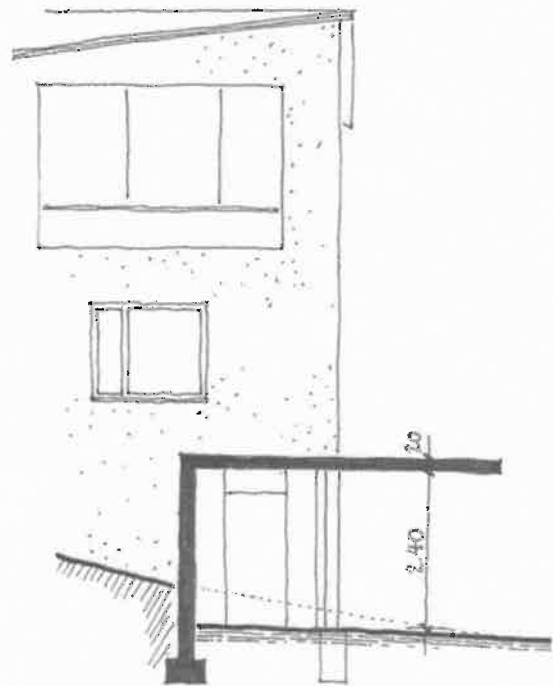
**Statik**

**Thema: Velo- und Autounterstand – Auflagerreaktionen**

Grundriss



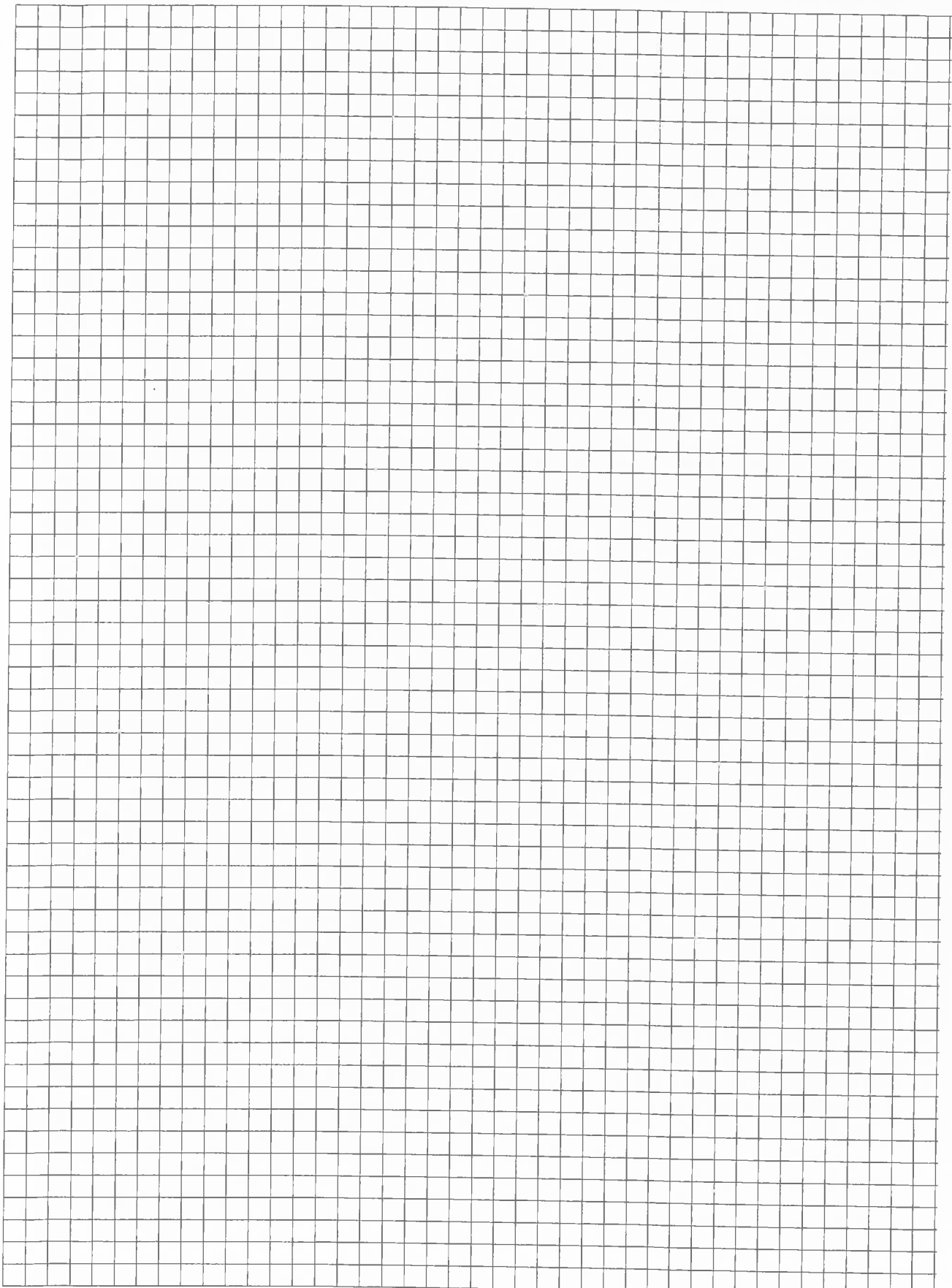
Schnitt



- a) Erstellen Sie von der Statiksituation eine korrekte Abstraktions-Skizze in einem passenden Massstab, wenn
- Auflager A die Wand ist
  - Auflager B der Pfosten ist
  - Die Eigenlast  $q_1$  der Betondecke  $440\text{kg/m}^1$  beträgt
  - Die Schneelast  $q_2$  mit  $200\text{kg/m}^1$  angenommen wird
- b) Berechnen Sie die Gesamtlast  $F_{q_{\text{tot}}}$  in kN auf 2 Stellen nach dem Komma mit den Angaben von Teilaufgabe a) und bestimmen Sie deren Lage (in der Skizze von Teilaufgabe a) einzeichnen und vermessen).
- c) Berechnen Sie die Auflagerkräfte  $F_A$  und  $F_B$  für die beiden Auflager A und B in kN auf zwei Stellen nach dem Komma genau. (Das Drehmoment im Uhrzeigersinn ist positiv)
- d) Kommentieren Sie das Resultat kurz aber fachlich korrekt ausgedrückt.

Lösung Aufgabe 5

Punkte



**Aufgabe 6**

**Kostenbereich, Offertwesen**

3 Unternehmer haben eine Offerte für die inneren Malerarbeiten eingereicht.

- Offerte Unternehmer A: Eingabe brutto CHF 24'764.--  
Abgebot: 5% Rabatt, 2% Skonto (ohne MWSt)
- Offerte Unternehmer B: Eingabe brutto CHF 27'088.--  
Abgebot: 6% Rabatt, 3% Skonto (ohne MWSt)
- Offerte Unternehmer C: Eingabe pauschal CHF 25'500.-- (inkl. 8.0% MWSt)

- a) Berechnen Sie die netto Angebote der Unternehmer A, B und C.  
(auf 2 Stellen nach dem Komma)
- b) Wie viel Rabatt muss der Unternehmer mit der teuersten Offerte neu geben, damit sein Nettoangebot gleich gross ist wie das der günstigsten Offerte?  
(auf 2 Stellen nach dem Komma)

Lösung Aufgabe 6

Punkte

Kostenbereich, Offertwesen

