

2009

Qualifikationsverfahren
Hochbauzeichner
Hochbauzeichnerinnen

Fachrechnen

Serie B

| 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 2010** zu Übungszwecken verwendet werden !

Erarbeitet durch: Fachausschuss Rechnen Hochbauzeichner/Hochbauzeichnerin

Herausgeber: SDBB, Abteilung Qualifikationsverfahren, Bern

Projektbeschreibung EFH Eschlikon

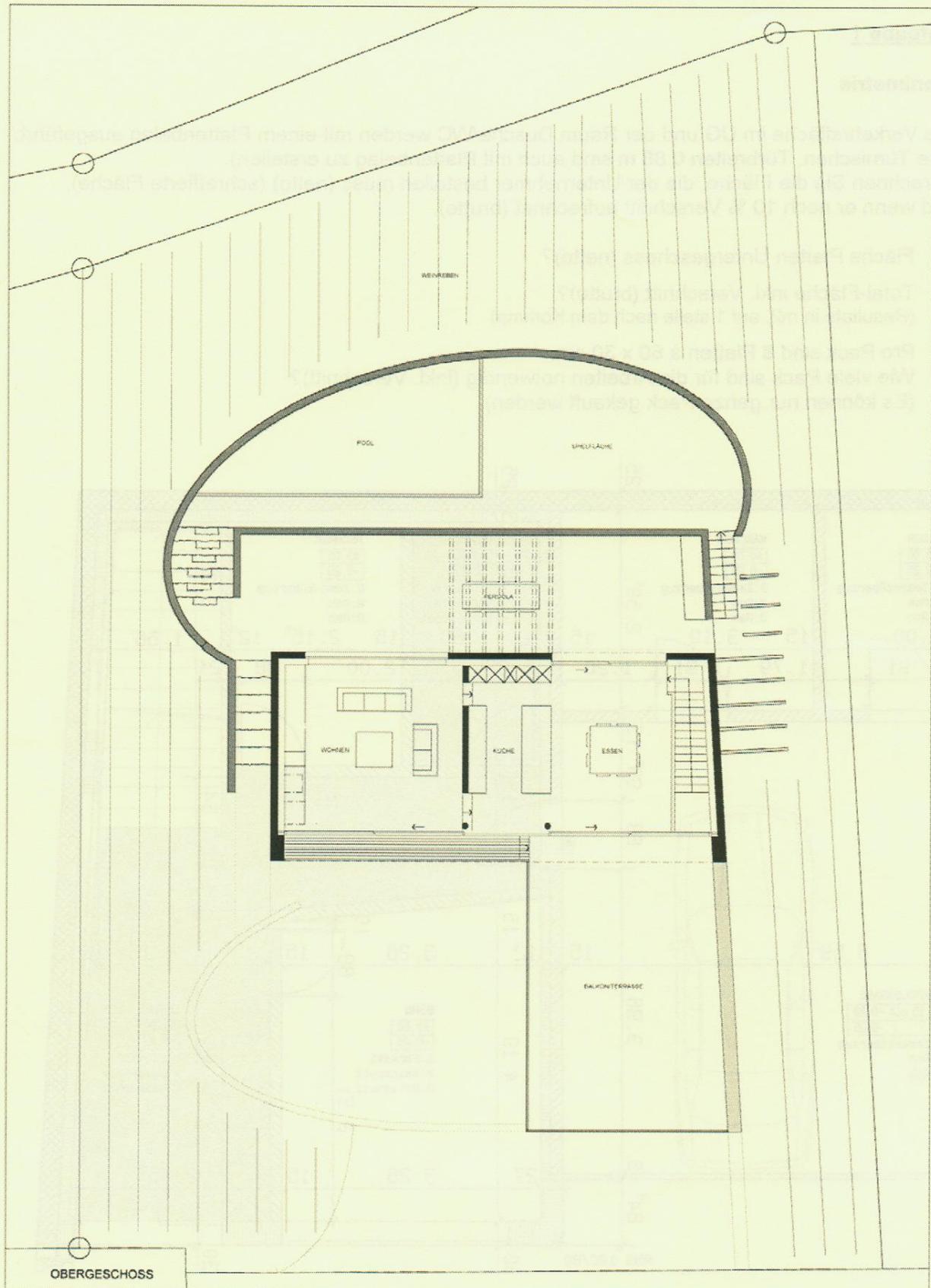
Das vom Frauenfelder Architekten Bruno Stäheli geplante Einfamilienhaus liegt in der Thurgauer Gemeinde Eschlikon in der Nähe von Wil SG.

Das Haus mit Flachdach an starker Hanglage erstreckt sich über drei Geschosse, wobei das Gebäude von Geschoss zu Geschoss mehr in den Hang zurückversetzt ist. Die Erschliessung erfolgt über das unterste Geschoss. Hier sind im Warmbereich Technikraum, ein Nasszelle und ein Büro angeordnet. Im Kaltbereich befinden sich Garage und Kellerräumlichkeiten.

Aus dem Entrée gelangt man über eine Massivbautreppe ins Erdgeschoss, wo im wesentlichen die Schlafzimmer mit dazugehörigen Nasszellen untergebracht sind. Das Geschoss bildet einen Winkel, wobei der Teil mit Elternschlafzimmer auf der Ostseite des Grundstücks quer zum Hang zu stehen kommt. Die Schlafzimmer sind somit gegen Süden und Westen ausgerichtet. In Verlängerung der Treppe UG – EG erschliesst eine weitere Treppe das Obergeschoss, wo sich Wohnen, Essen und Küche befinden. Über dem Elternschlafzimmerteil bildet eine grosszügige Terrasse den Abschluss.

Die Aussenhülle wird in Sichtbeton ausgeführt und innen mit einer Vorsatzschale wärme gedämmt. Das Gebäude soll einen hohen Ausbaustandard erreichen.

Der Südhang bietet optimale Voraussetzungen für Rebbau. Aus diesem Grund wird das Gebäude von Reben eingefasst. Auf der Nordseite bildet ein Tessiner-Garten mit dem ellipsenförmigen Bruchsteinmauerwerk den Abschluss, an welchen Pool und Boccia-Anlage anschliesst. Auf der Nordseite kragt der elliptische Garagenvorbau kongruent zum südlich Abschluss aus dem Hang. Darauf wird ein japanischer Garten erstellt.

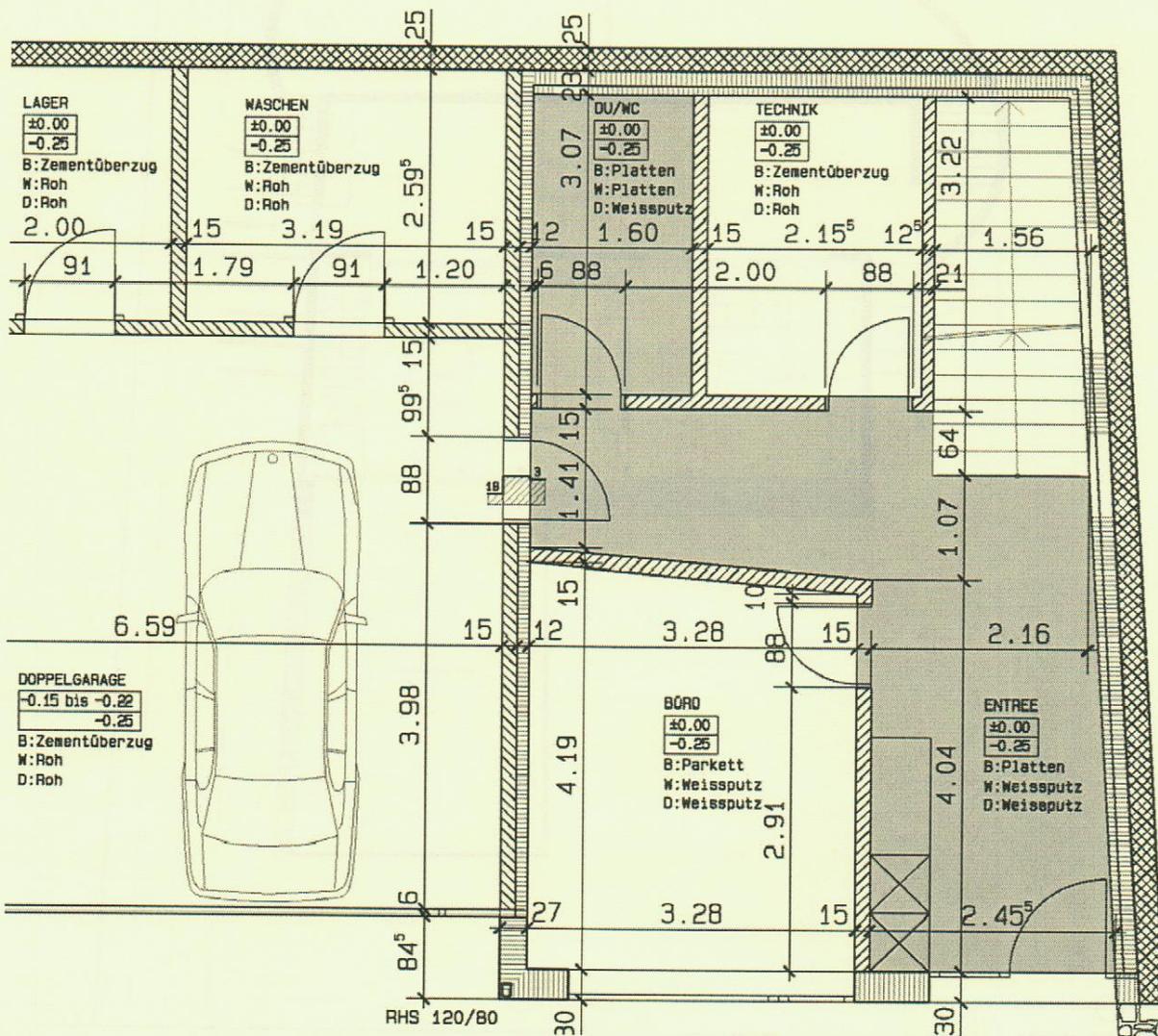


Aufgabe 1

Planimetrie

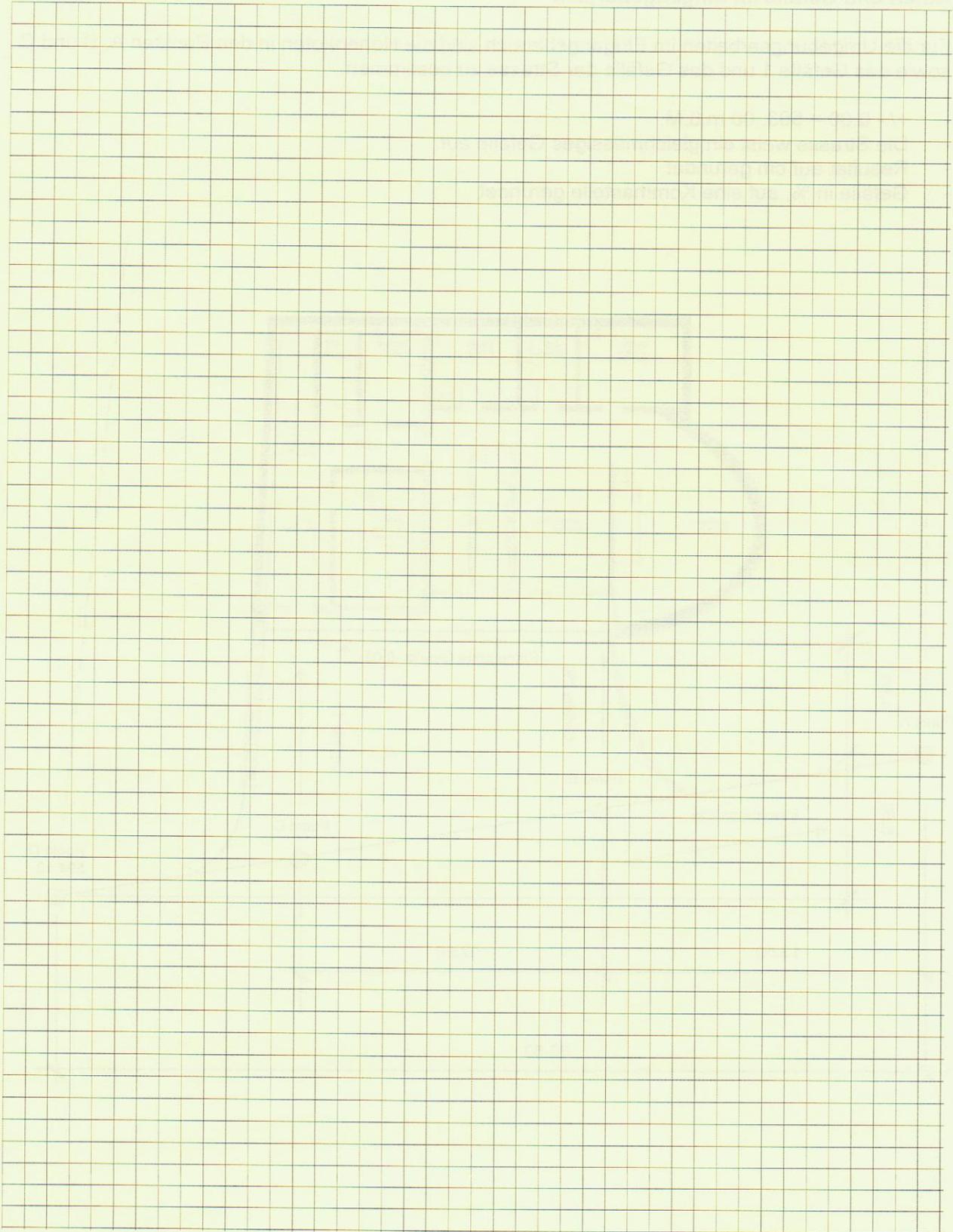
Die Verkehrsfläche im UG und der Raum Dusche/WC werden mit einem Plattenbelag ausgeführt. (Die Türnischen, Türbreiten 0.88 m sind auch mit Plattenbelag zu erstellen). Berechnen Sie die Fläche, die der Unternehmer bestellen muss (netto) (schraffierte Fläche), und wenn er noch 10 % Verschnitt aufrechnet (brutto).

- a) Fläche Platten Untergeschoss (netto)?
- b) Total-Fläche inkl. Verschnitt (brutto)?
 (Resultate in m², auf 1 stelle nach dem Komma)
- c) Pro Pack sind 8 Platten à 60 x 30 cm.
 Wie viele Pack sind für die Arbeiten notwendig (inkl. Verschnitt)?
 (Es können nur ganze Pack gekauft werden).



Lösung Aufgabe 1

Planimetrie

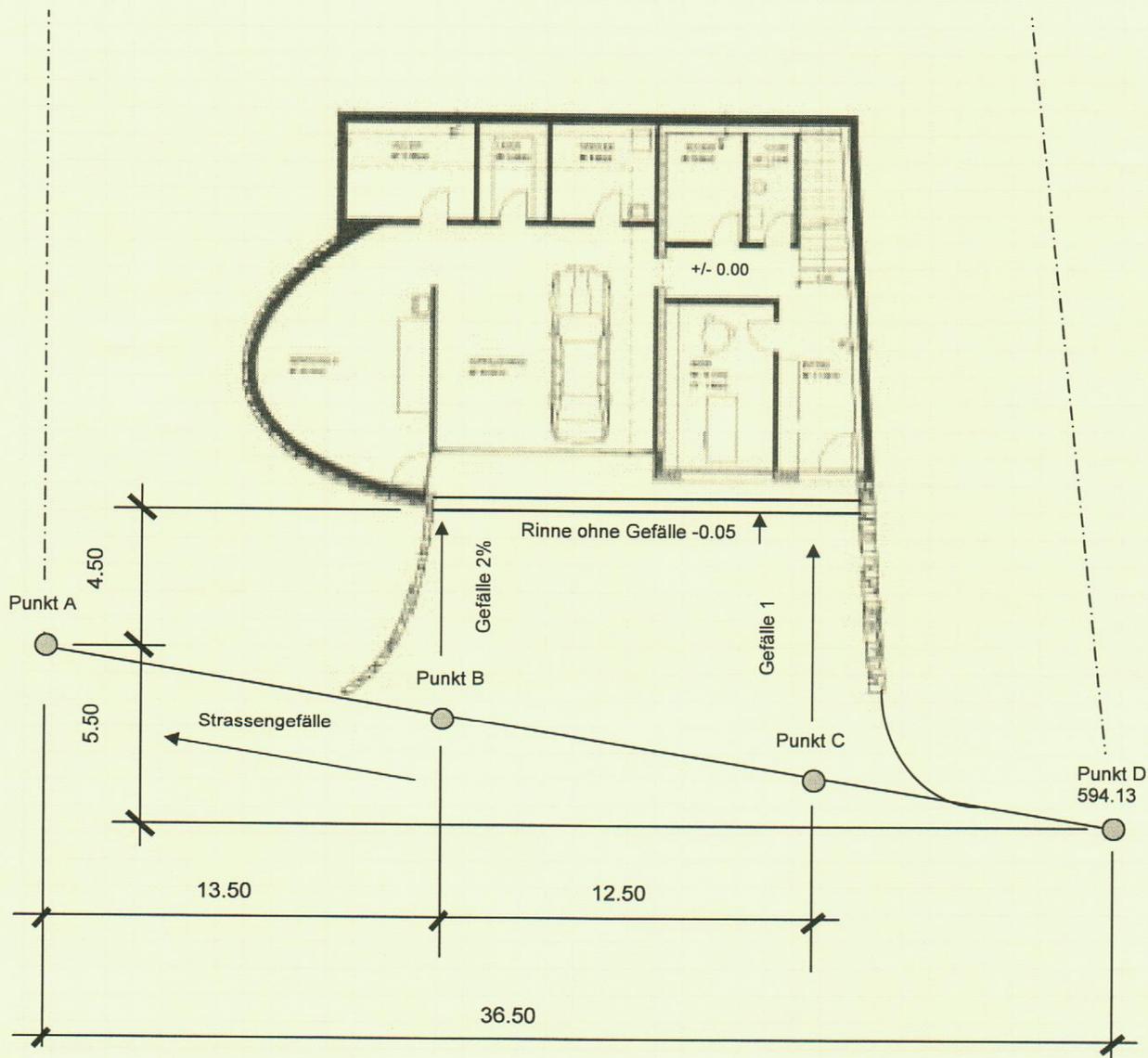


Aufgabe 2

Koten und Gefälle im Eingangsbereich

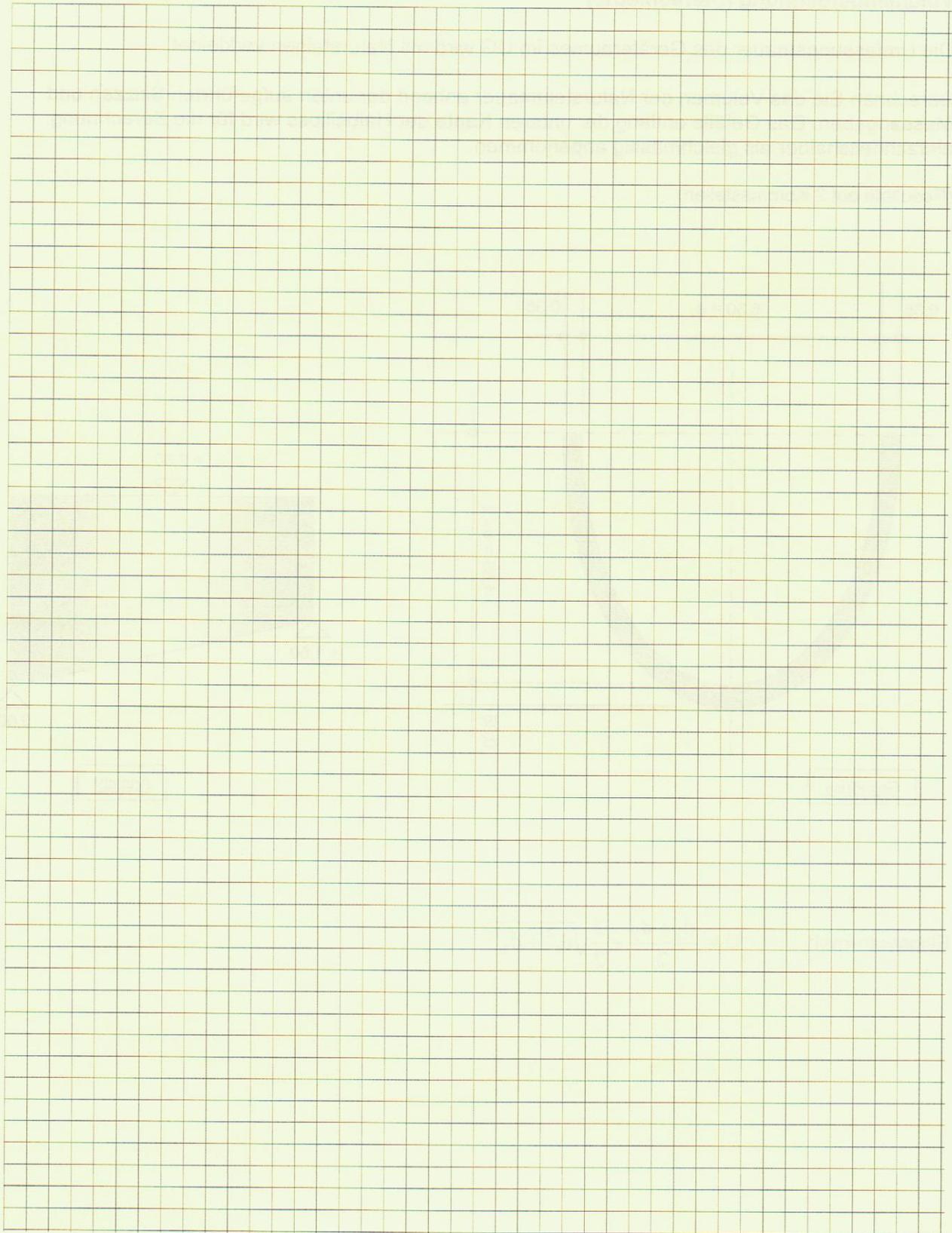
Für die Umgebungsarbeiten im Eingangsbereich sind die Höhenkoten in den Punkten A, B und C sowie das Gefälle 1 und das Gefälle der Strasse zu bestimmen.

- $\pm 0.00 = 593.00$ m.ü.M.
- Die Strasse weist ein gleichmässiges Gefälle auf.
- Resultat auf cm gerundet
- Gefälle in %, auf eine Kommastelle gerundet



Lösung Aufgabe 2

Koten und Gefälle im Eingangsbereich



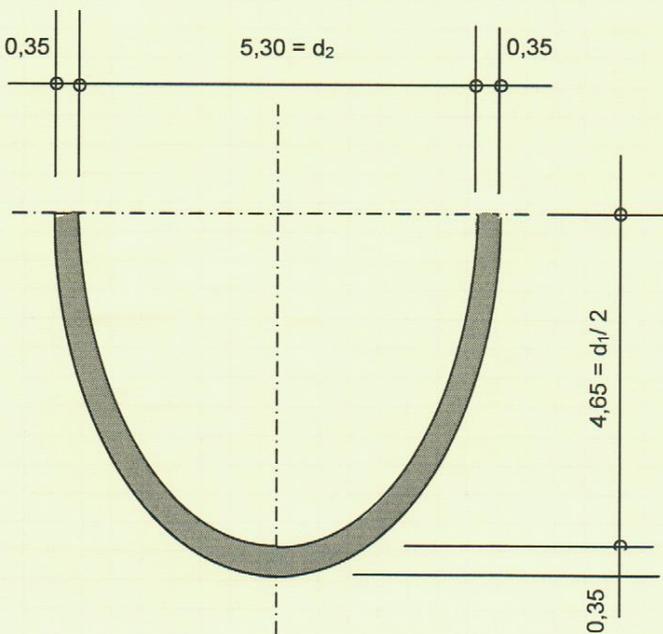
Aufgabe 3

Volumenberechnung (Stereometrie)

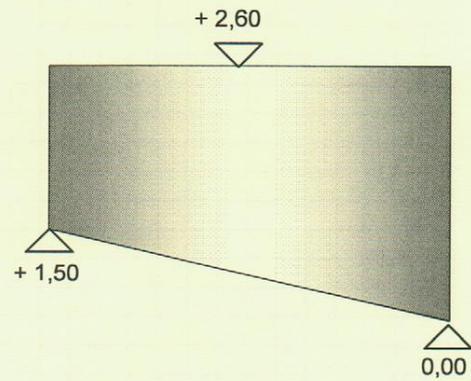
Die Umfassungsmauer des Geräteraumes im UG wird mit Natursteinen verkleidet.

Berechnen Sie das Volumen der Natursteinmauer anhand der unten aufgeführten Skizzen und Massangaben. Das Gefälle entlang der unteren Kante der Halbellipse wird für die Berechnung einfachheitshalber als gleichmässig angenommen.

(Resultate auf 2 Kommastellen)



Grundriss

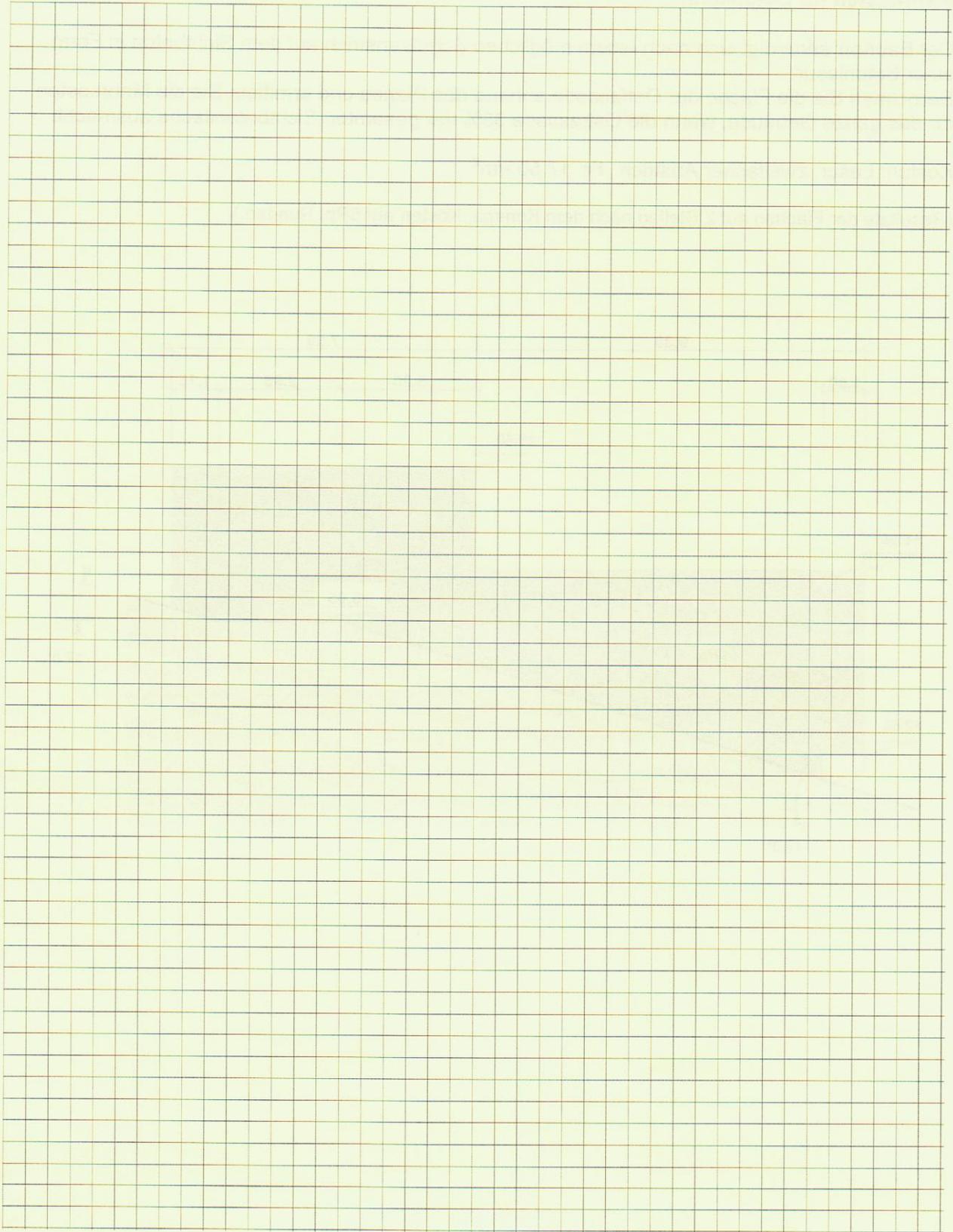


Ansicht

Ellipsenformel:
$$U = \frac{d_1 + d_2}{2} + \frac{3}{2} \sqrt{d_1^2 + d_2^2}$$

Lösung Aufgabe 3

Volumenberechnung (Stereometrie)



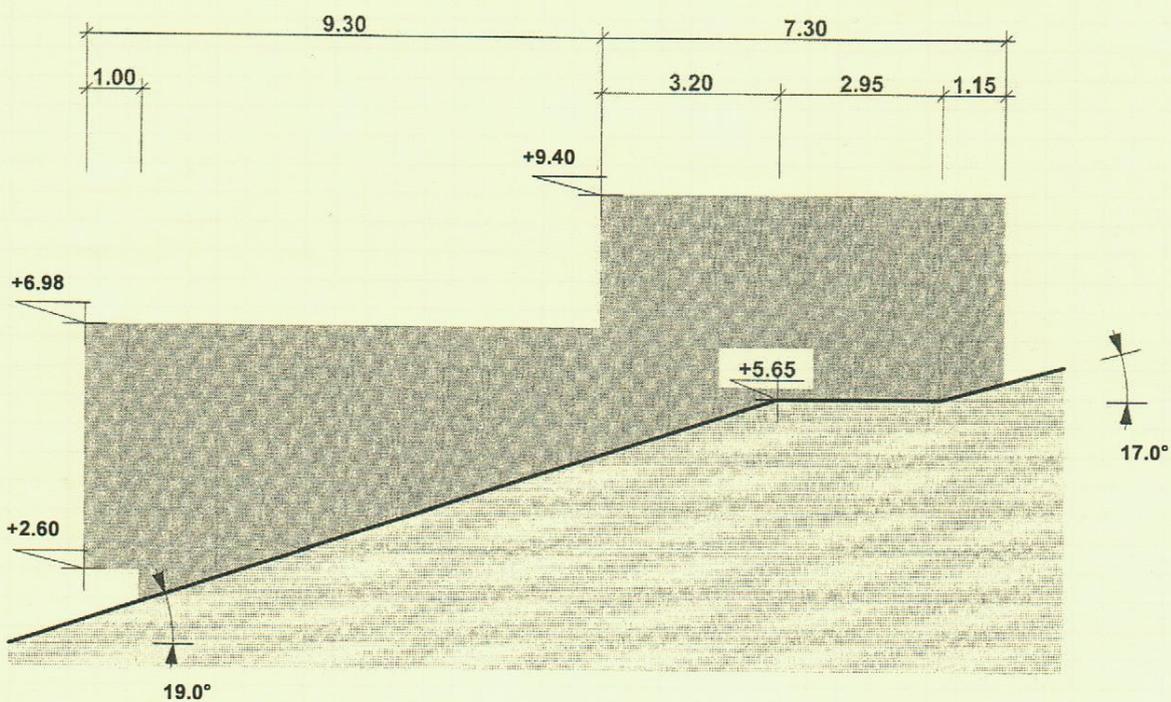
Aufgabe 4

Mehrkosten für Betonlasur

Der Bauherr erkundigt sich nach einem möglichen Schutzanstrich auf dem Sichtbeton in Form einer Betonlasur.
Berechnen Sie die Fläche der Ostfassade anhand des Planes und ermitteln Sie die Mehrkosten für das ganze Gebäude, wenn die Ostfassade 33% der gesamten Sichtbetonfläche ausmacht.

Kosten: Lasur, zweifacher Anstrich Fr. 17.50.-/m²

(Resultate der Flächen auf 2 Stellen nach dem Komma, Kosten auf 5Rp. Runden.)



Lösung Aufgabe 4

Mehrkosten für Betonlasur

A large grid of graph paper with a light blue background and a grid of thin blue lines. The grid is approximately 30 columns wide and 40 rows high, providing a workspace for calculations.

Aufgabe 5

Kostenvergleich

Der Bauherr erkundigt sich nach möglichen Schutzanstrichen auf dem Sichtbeton.
Dabei interessiert er sich auch für die Dauerhaftigkeit dieser Anstriche.

Erstellen Sie einen Vergleich der verschiedenen Varianten bezüglich Kosten und jährlicher Amortisation dieser Anstriche, indem Sie die zu erwartende „Lebensdauer“ mit berücksichtigen (die Sichtbetonfläche beträgt 170m²).

(Die Resultate sind auf 5Rp. genau zu runden)

| Variante | Beschrieb | Preis / m ² | Kosten Total | Amortisationszeit | Amortisation pro Jahr |
|----------|--|------------------------|--------------|-------------------|-----------------------|
| 1.1 | Einfacher Anstrich mit Silikongrundierung farblos | Fr. 7.50 | | 6 | |
| 1.2 | Zweifacher Anstrich mit Silikongrundierung farblos | wie 1.1 + 80% | | 10 | |
| 2.1 | Einfacher Anstrich mit Betonlasur eingefärbt | Fr. 11.50 | | 8 | |
| 2.2 | Zweifacher Anstrich mit Betonlasur eingefärbt | wie 2.1 + 55% | | 14 | |

Lösung Aufgabe 5

Kostenvergleich

A large grid of graph paper with 20 columns and 30 rows, intended for calculations or drawing.

Aufgabe 6

U-Wert Berechnung

Die Aussenwand beim Badezimmer im Erdgeschoss liegt vollständig im Erdbereich. Folgender Wandaufbau wird vom Architekten vorgeschlagen, der Beschrieb erfolgt von aussen nach innen:

- Erdreich
 - Zementsickerplatte
 - Wassersperrschicht
 - Stahlbetonwand 25cm
 - Extrudierter Polystyrol 14cm
 - Toleranzraum 1,5cm
 - Feuchtigkeitsbeständige Altablattenvorsatzschale 6cm
 - Keramikplatten geklebt 1,5cm
- } in der U-Wert-Berechnung nicht berücksichtigen
- $\lambda = 1.8 \text{ W/mK}$
 $\lambda = 0.028 \text{ W/mK}$
 $R_L = \text{aus untenstehender Tabelle 1}$
 $\lambda = 0.4 \text{ W/mK}$
 $\lambda = 1.2 \text{ W/mK}$

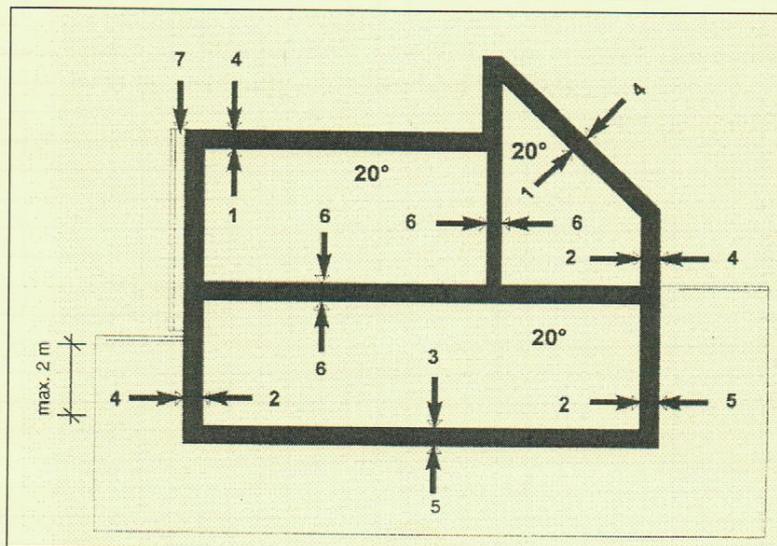
- a) Berechnen Sie den vom Architekten vorgesehenen U-Wert, auf zwei Stellen nach dem Komma genau. Die R_{si} und R_{se} Werte entnehmen Sie aus untenstehender Tabelle 2.
- b) Der Bauherr ist nicht glücklich mit der Materialwahl des Wärmedämmstoffes. Für die Wärmedämmung steht nicht mehr Bauteilstärke zur Verfügung. Er wünscht anstatt Extr. Polystyrol eine Schaumglaswärmesdämmung. Welchen U-Wert erreichen Sie damit und wie viel % (auf eine Stelle nach dem Komma gerundet) ist dieser Wert schlechter als derjenige in a) berechnet?
- Schaumglas $\lambda = 0.044 \text{ W/mK}$

Tabelle 1

Für eine ruhende Luftschicht – keinen Lufttausch – die durch zwei parallele Flächen begrenzt ist und senkrecht zum Wärmestrom verläuft ist der entsprechende Tabellenwert einzusetzen.

| Luft d mm | Wärmestromrichtung | | |
|--------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | aufwärts | horizontal | abwärts |
| 0 | 0,00 m ² K/W | 0,00 m ² K/W | 0,00 m ² K/W |
| 5 | 0,11 m ² K/W | 0,11 m ² K/W | 0,11 m ² K/W |
| 7 | 0,13 m ² K/W | 0,13 m ² K/W | 0,13 m ² K/W |
| 10 | 0,15 m ² K/W | 0,15 m ² K/W | 0,15 m ² K/W |
| 15 | 0,16 m ² K/W | 0,17 m ² K/W | 0,17 m ² K/W |
| 25 | 0,16 m ² K/W | 0,18 m ² K/W | 0,19 m ² K/W |
| 50 | 0,16 m ² K/W | 0,18 m ² K/W | 0,21 m ² K/W |
| 100 | 0,16 m ² K/W | 0,18 m ² K/W | 0,22 m ² K/W |

Tabelle 2



Lösung Aufgabe 6

U-Wert Berechnung

