2013	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
Maximale Punktezahl: 72

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

Unterschrift der Prüfungsexperten/Prüfungsexpertinnen	Punkte	Note

Sperrfrist: Diese Prüfungsaufgaben dürfen nicht vor dem **1. September 2014** zu Übungszwecken verwendet werden!

Erarbeitet durch: Fachausschuss Rechnen Hochbauzeichner/Hochbauzeichnerin

Herausgeber: SDBB, Abteilung Qualifikationsverfahren, Bern

Hochbauzeichner/Hochbauzeichnerinnen
Fachrechnen **Serie B**

PROJEKTBESCHRIEB

EFH Moser, Frauenfeld

Das eingeschossige Einfamilienhaus des Frauenfelder Architekten Bruno Stäheli steht in einem Neubauquartier am Siedlungsrand von Frauenfeld.

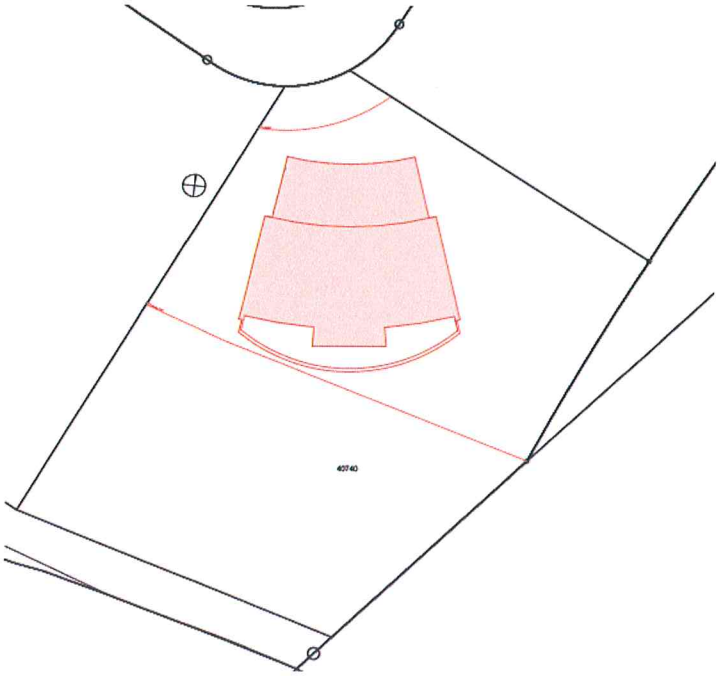
Das Grundrisskonzept ist auf einem Achssystem aufgebaut, welches das Gebäude von einem Mittelpunkt aus wie einen Fächer in einzelne Sektionen aufteilt. Dieses System gründet auf der Situation zur Quartierstrasse. Die Zufahrt auf das Grundstück erfolgt direkt aus einer Aussenkurve der Quartierstrasse.
Von der Zufahrt her gelangt man über den Carport zum Hauseingang. Man betritt das Gebäude direkt über den Küchenbereich, wo Wohnen und Essen in einem Raum zusammengefasst sind. Links und rechts sind jeweils zwei Trakte mit Zimmern angegliedert. Von der Küche aus gelangt man in den Vorratsraum, von wo man auch direkt zum angrenzenden Technik- und Abstellraum gelangt.

Von den Zimmern aus hat man einen idyllischen Ausblick in den angrenzenden Wald.
Von der Strasse her wirkt das Gebäude sehr einfach und bescheiden, verschliesst sich nahezu dem Betrachter. Auf der südwestlichen Seite bietet der grosse Garten viel Platz für die Kinder und verschiedene schöne Aussensitzplätze mit unterschiedlicher Besonnung.

Durch die grosse Grundstücksfläche und dem damit verbundenen Grundstückspreis musste mit verhältnissmässig geringen Baukosten konzipiert werden. Daraus entstand die Idee der Eingeschossigkeit.

Das Gebäude ist Minergie zertifiziert und wird über eine Erdwärmesonde beheizt.
Die Materialisierungen sind sehr schlicht und roh gewählt. So sind einige Wände in Sichtbeton ausgeführt und wo nötig, z.B. im Bad oder in der Küche imprägniert. Im Wohnbereich wurde ein geschliffener und imprägnierter Anhydritsichtestrich eingebaut.

Situation



Aufgabe 1

Prozentrechnen / Gefälle

Auf der Skizze (nicht massstäblich) wird die Ostfassade mit den Geländeanpassungen dargestellt.

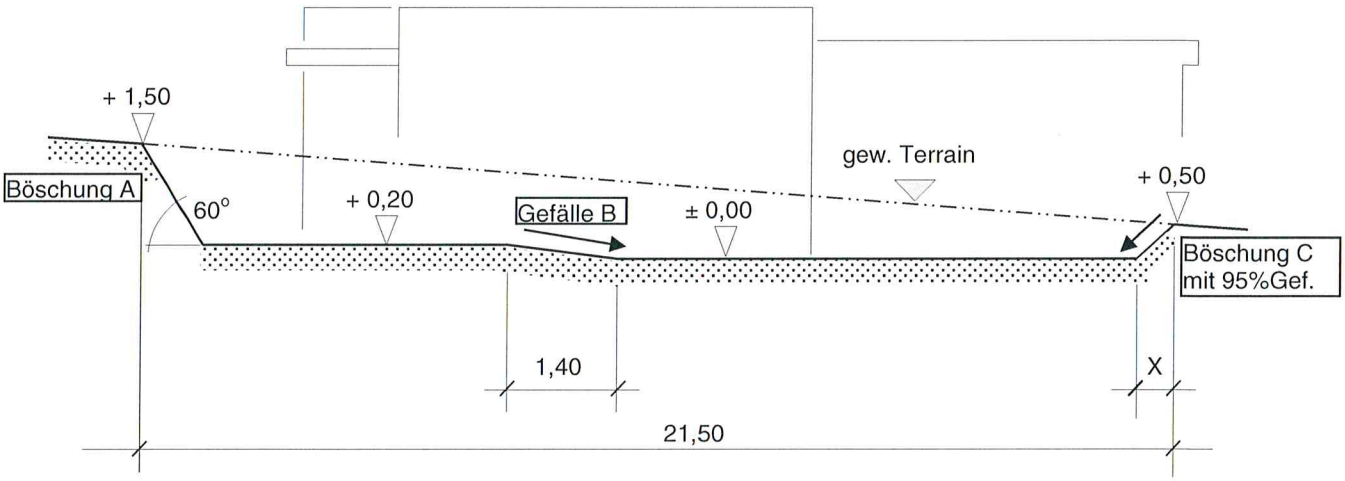
Berechnen Sie (Resultate auf 2 Kommastellen):

a) Das Gefälle B in%.

b) Das Steigungsverhältnis der Böschung A. Im Resultat soll die Höhe als 1 angegeben werden.

c) Das Mass X bei der Böschung C.

d) Das Gefälle des gleichmässig geneigten gewachsenen Terrains.



Lösung Aufgabe 1

Prozentrechnen / Gefälle **Punkte**

Aufgabe 2

Statik: Berechnung einer Stütze

Eine runde Betonstütze hilft das Betonvordach zu tragen.

Dicke des Vordaches	26 cm
Rechnen Sie mit	$g = 10\ m/s^2$

Hilfreiche Formel
Max. Druckspannung = Belastung / Belastete Fläche

a) Berechnen Sie die Last in kN (auf 2 Kommastellen) welche auf die Stütze wirkt.

Lasteinflusszone:	4.0 m x 2.20 m
Vordachstärke	d = 26 cm
Eigenlast Stahlbeton:	$2500\ kg/m^3$
Schneelast:	$0.9\ kN/m^2$

b) Berechnen Sie den benötigten Durchmesser in mm (auf 1 Kommastelle) der Betonstütze bei einer maximal zulässigen Druckspannung von $40\ N/mm^2$.

c) Weshalb verfügt die ausgeführte runde Betonstütze über einen wesentlich grösseren Durchmesser? Geben Sie eine logische Erklärung aus der Statik oder Bautechnik an.

d) Berechnen Sie die benötigte Einzelfundamentfläche in m^2 (auf 2 Kommastellen) bei einer maximalen Bodenspannung von $0.16\ N/mm^2$.
(Nur Dach- und Schneelast, ohne Eigenlast Stütze und Fundament)

Lösung Aufgabe 2

Statik **Punkte**

Aufgabe 3

Kostenbereich, Unternehmerschlussrechnung

Die Schlussrechnung für die Malerarbeiten beträgt nach Abzug von 12 % Rabatt und 2 % Skonto netto CHF 35'864.15 (inkl. MwSt. von 8 %).
In der Rechnung ist eine Position im Wert von brutto CHF 3'203.90 aufgeführt, welche nicht ausgeführt wurde.

Wie lautet der korrigierte Rechnungsbetrag?
(Resultat auf 5 Rappen gerundet)

Lösung Aufgabe 3

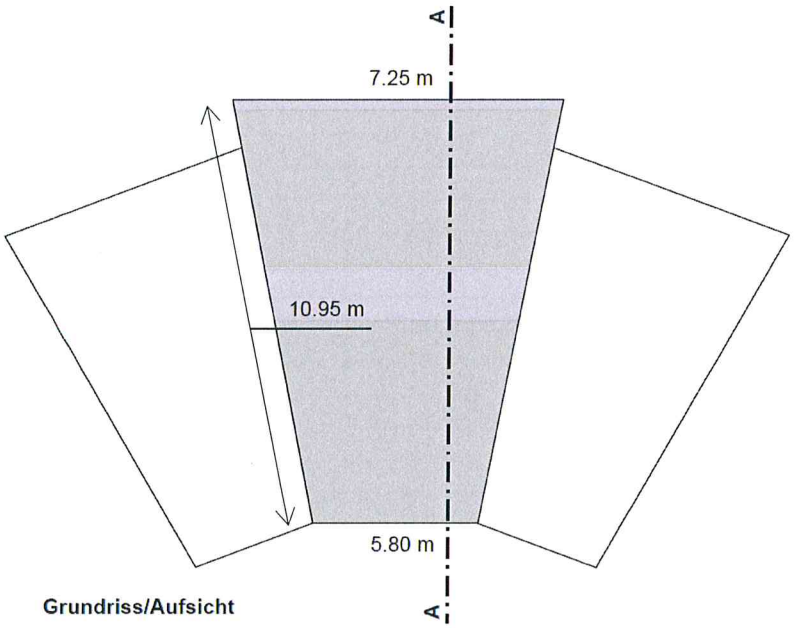
Kostenbereich, Unternehmerschlussrechnung **Punkte**

Aufgabe 4

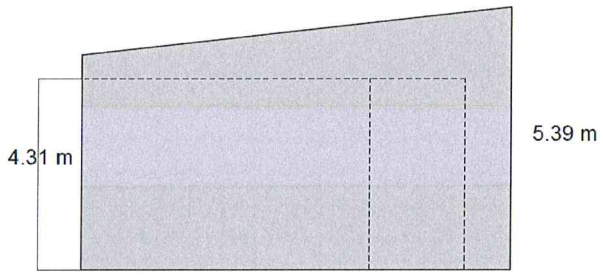
Gebäudekubatur

a) Skizzieren Sie das unten abgebildete Hauptgebäude (grau gerasterte Flächen) in einer parallelperspektivischen Darstellung und unterteilen Sie den Kubus in die zu berechnenden Teilvolumen.
(Skizzen nicht massstäblich)

b) Berechnen Sie das effektive Volumen in m^3 (auf 3 Kommastellen) des Hauptgebäudes.
(grau gerasterte Flächen, Skizzen nicht massstäblich)



Grundriss/Aufsicht



Schnitt A-A

Lösung Aufgabe 4

Skizze: **Punkte**

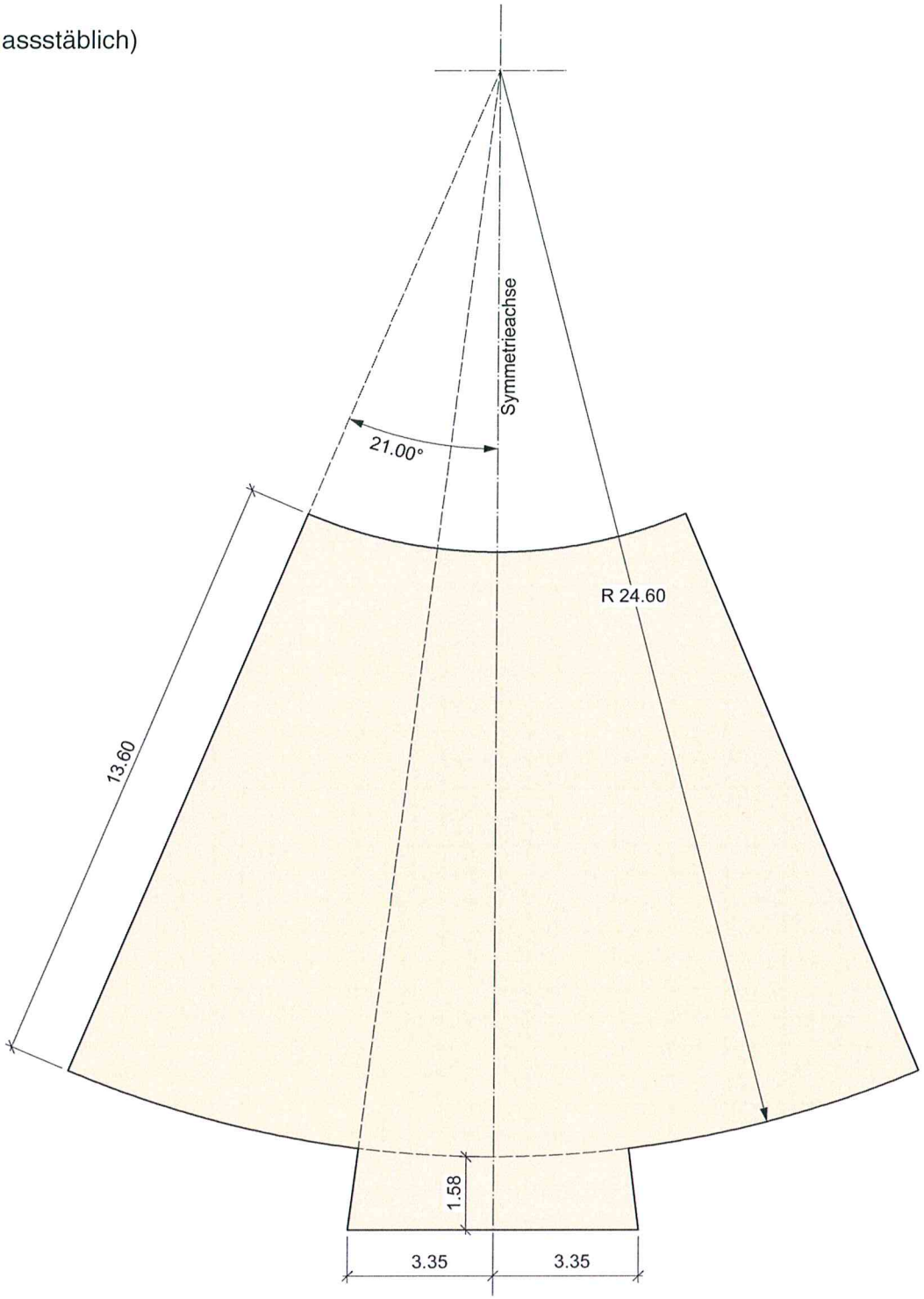
Aufgabe 5

Planimetrie

Für die Submissionsunterlagen der Stahlbetonarbeiten müssen Sie folgende Berechnungen ausführen:

a) Berechnen Sie die Schalungsfläche (eingefärbte Fläche) in m^2 (auf 2 Kommastellen) ohne Zuschläge.
b) Berechnen Sie die Länge der Abschalung (Umfang) in m (auf 2 Kommastellen) ohne Zuschläge.

Skizze: (nicht massstäblich)



Lösung Aufgabe 5

Planimetrie **Punkte**

Aufgabe 6

Raum entfeuchten

Der Keller/Technikraum weist im Sommer bei 23°C eine Luftfeuchtigkeit von 95% auf.

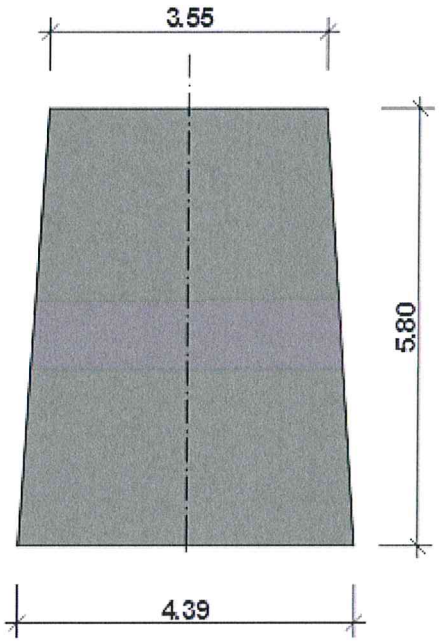
a) Berechnen Sie die absolute Luftfeuchtigkeit bei den oben genannten Bedingungen.
Resultat in g/m^3 (auf 2 Kommastellen)

b) Wie viel Feuchtigkeit in g (auf 2 Kommastellen) muss dem Raum entzogen werden, damit sich beim Abkühlen in der Nacht auf 18°C kein Kondenswasser bildet?

Das Raumvolumen ist gemäss den Angaben in der schematischen Grundrissskizze zu ermitteln.

c) Wie gross ist die rel. Luftfeuchtigkeit in % (auf 1 Kommastelle) nach dem Entfeuchten, wenn der Raum noch eine Temperatur von 23°C aufweist?

Temperatur [°C]	Wasserdampfgehalt gesättigter Luft [g/m³]
35	39,60
34	37,58
33	35,66
32	33,82
31	32,07
30	30,40
29	28,80
28	27,27
27	25,80
26	24,40
25	23,07
24	21,80
23	20,60
22	19,45
21	18,35
20	17,31
19	16,33
18	15,40
17	14,50
16	13,65
15	12,95
14	12,09
13	11,37
12	10,68
11	10,03
10	9,41
9	8,83
8	8,28
7	7,76
6	7,27
5	6,80
4	6,37
3	5,96
2	5,57
1	5,20
0	4,85
-1	4,49
-2	4,14
-3	3,82
-4	3,52
-5	3,25
-6	2,99
-7	2,75
-8	2,53
-9	2,33
-10	2,14
-11	1,97
-12	1,81
-13	1,66
-14	1,52
-15	1,39



GRUNDRISS
Raumhöhe 2.78

Lösung Aufgabe 6

Raum entfeuchten **Punkte**