Serie 2019	Qualifikationsverfahren **Zeichner/In EFZ** **Fachrichtung Architektur**
Pos. 1 Mathematische und naturwissenschaftliche Grundlagen	Schriftliche Prüfung Serie A

Vorlage für Experten und Expertinnen

Zeit Zum Lösen der 5 Aufgaben stehen Ihnen 60 Minuten zur Verfügung.

Hilfsmittel Formel- und Tabellenbücher ohne Berechnungsbeispiele sind gestattet, ebenso netzunabhängige, 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: 50**

47.5	-	50.0	Punkte	=	Note 6.0
42.5	-	47.0	Punkte	=	Note 5.5
37.5	-	42.0	Punkte	=	Note 5.0
32.5	-	37.0	Punkte	=	Note 4.5
27.5	-	32.0	Punkte	=	Note 4.0
22.5	-	27.0	Punkte	=	Note 3.5
17.5	-	22.0	Punkte	=	Note 3.0
12.5	-	17.0	Punkte	=	Note 2.5
7.5	-	12.0	Punkte	=	Note 2.0
2.5	-	7.0	Punkte	=	Note 1.5
0.0	-	2.0	Punkte	=	Note 1.0

Bitte beachten Sie:

Genauigkeit: *Die Resultate können geringfügig von den Lösungsvorschlägen abweichen, wenn die Aufgaben mit gespeicherten, resp. gerundeten Zwischenresultaten gelöst werden.*

Lösungsweg: *Es ist möglich, dass auch andere Lösungswege als die Vorgeschlagenen zum Ziel führen. Die Punkte sind entsprechend zuzuordnen.*

Bewertung: *Für jede vollständig gelöste Aufgabe werden **10 Punkte** erteilt.*
Mögliche richtige Lösungswege müssen auch bei falschem Zwischen- oder Endresultat bewertet werden.

Sperrfrist: Diese Prüfungsaufgaben dürfen nicht vor dem **1. September 2020** zu Übungszwecken verwendet werden.

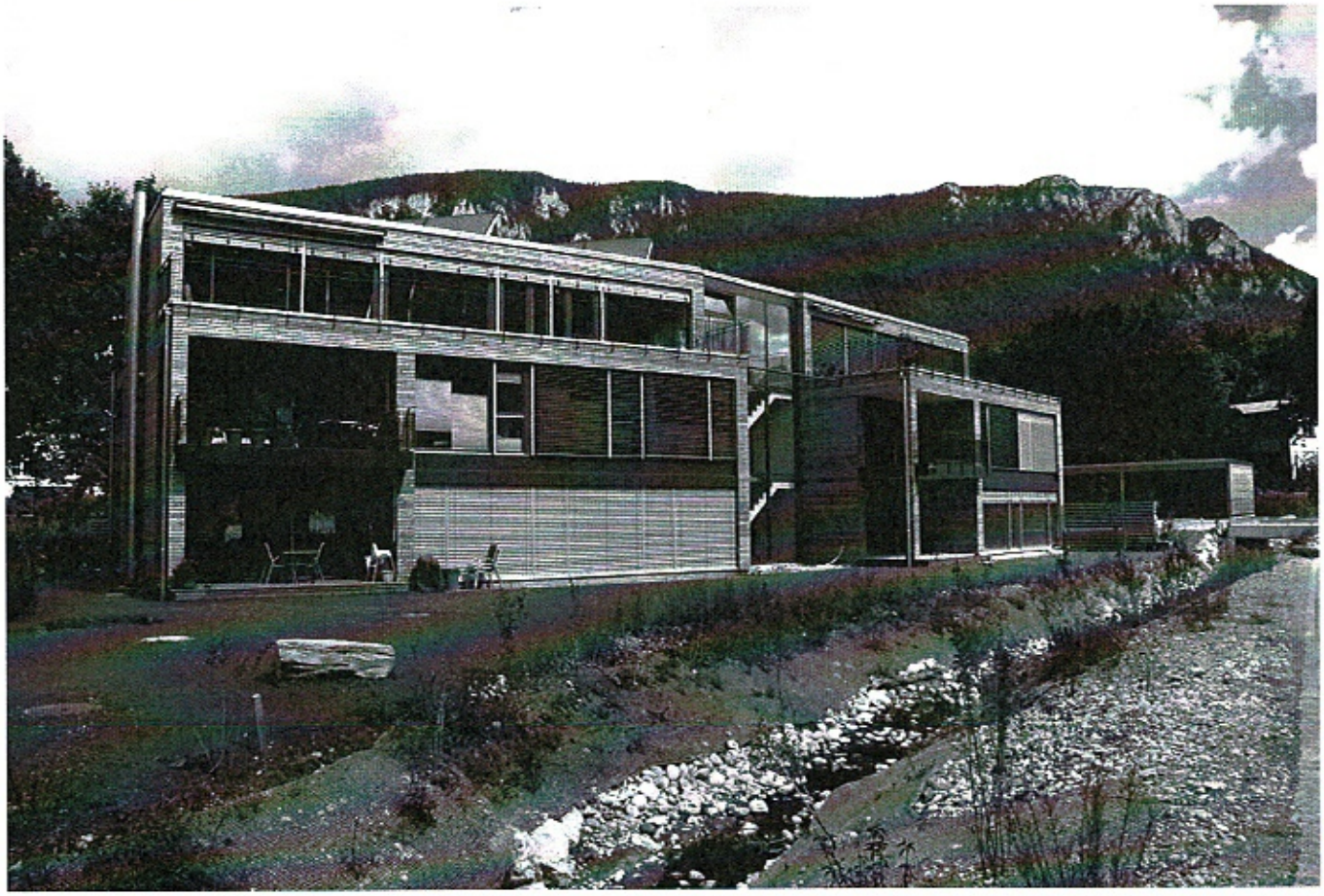
Erarbeitet durch: Fachausschuss Rechnen Zeichner/Innen EFZ Fachrichtung Architektur
Herausgeber: SDBB, Abteilung Qualifikationsverfahren, Bern

Projektbeschrieb

Ausgangslage:

In der Gemeinde Rüttenen wurde das abgebildete Mehrfamilienhaus mit sechs Eigentumswohnungen erstellt.

In der Planungs- und Ausführungszeit waren unter anderem die nachfolgenden Berechnungen notwendig.



	Anzahl Punkte maximal	erreicht
Übertrag	0	

Lösung Aufgabe 1

a)	Unternehmer A		Brutto	CHF 523'460.00		
		./.	5 % Rabatt	CHF 497'287.00	- 26'173.00	
		./.	2% Skonto	CHF 487'341.25	- 9'945.75	
		+	7.7% MWST.	CHF 524'866.55	+ 37'525.30	
			Total Netto	**CHF. 524'866.55**		2
	Unternehmer B		Brutto	CHF 551'560.00		
		./.	6% Rabatt	CHF 518'466.40	- 33'093.60	
		./.	2% Skonto	CHF 508'097.10	- 10'369.30	
		+	7.7% MWST.	CHF 547'220.55	+ 39'123.45	
			Total Netto	**CHF 547'220.55**		2
	Unternehmer C		**Total Netto**	**CHF 531'000.00**		1

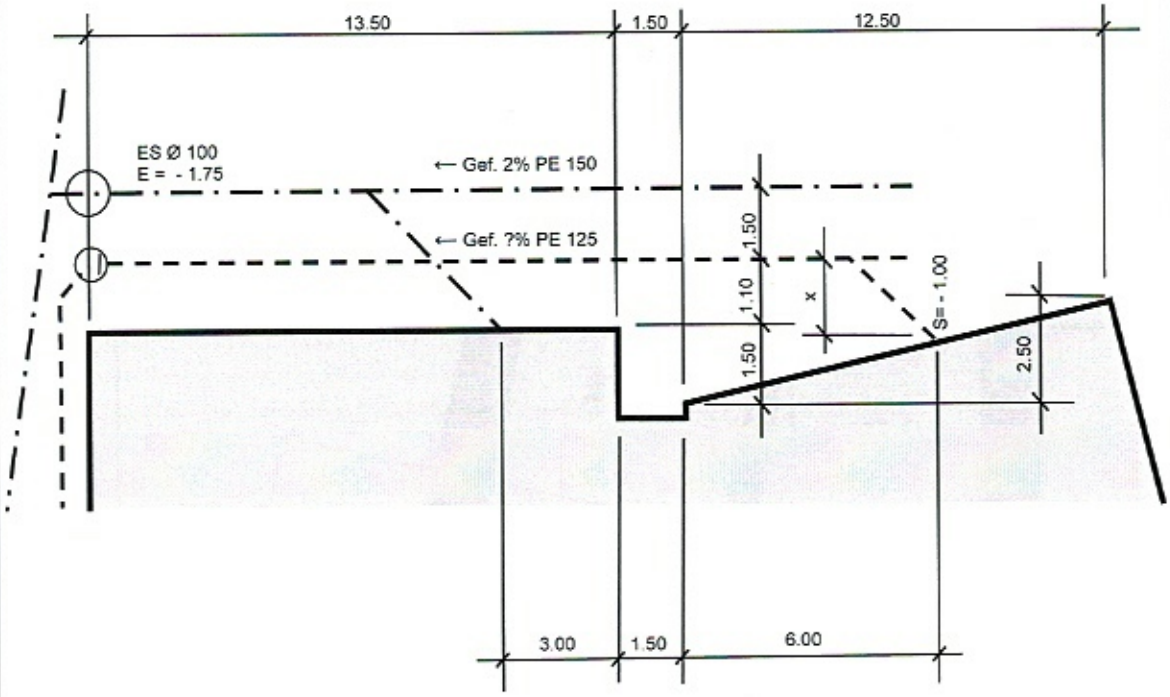
b)	Unternehmer B Netto vor Skonto	CHF 518'466.40	=	teuerste Offerte
	Unternehmer A Netto vor Skonto	CHF 497'287.-	=	günstigste Offerte
	Differenz	**CHF 21'179.40**		2
	Zusätzlicher Rabatt Unternehmer B :			
	100 % x 21'179.40 / 551'560	= 3.84 % = **3.9%**		2
	neuer Rabatt 6% + 3.9%	= 9.9%		

Der Unternehmer B muss neu <u>10 % Rabatt</u> geben, damit er das günstigste Angebot hat. 1

Übertrag	10

	Anzahl Punkte maximal	erreicht
Übertrag	10	

Lösung Aufgabe 2



Sohlenhöhe PE 150 beim Kreuzungspunkt mit PE 125:

$-1.75 + \left(\left[13.50 - 0.50 - 3.00 - 1.10 - 1.50 + \sqrt{2(1.50^2)}\right] \cdot [2.00\%]\right) =$
$-1.5596 >$ ***-1.56m*** — 3

Sohlenhöhe PE 125 beim Kreuzungspunkt mit PE 150

$-1.56 + 0.30 =$ ***-1.26m*** — 1

Gefälle PE 125 in %

$x = 1.50 + 1.10 - \frac{(2.50)(6.00)}{12.50}$ = ***1.40m*** — 1

$1.10 + 3.00 + 1.50 + 6.00 - 1.40 + \sqrt{2(1.40^2)} = 12.1799$ = ***12.18m*** — 2

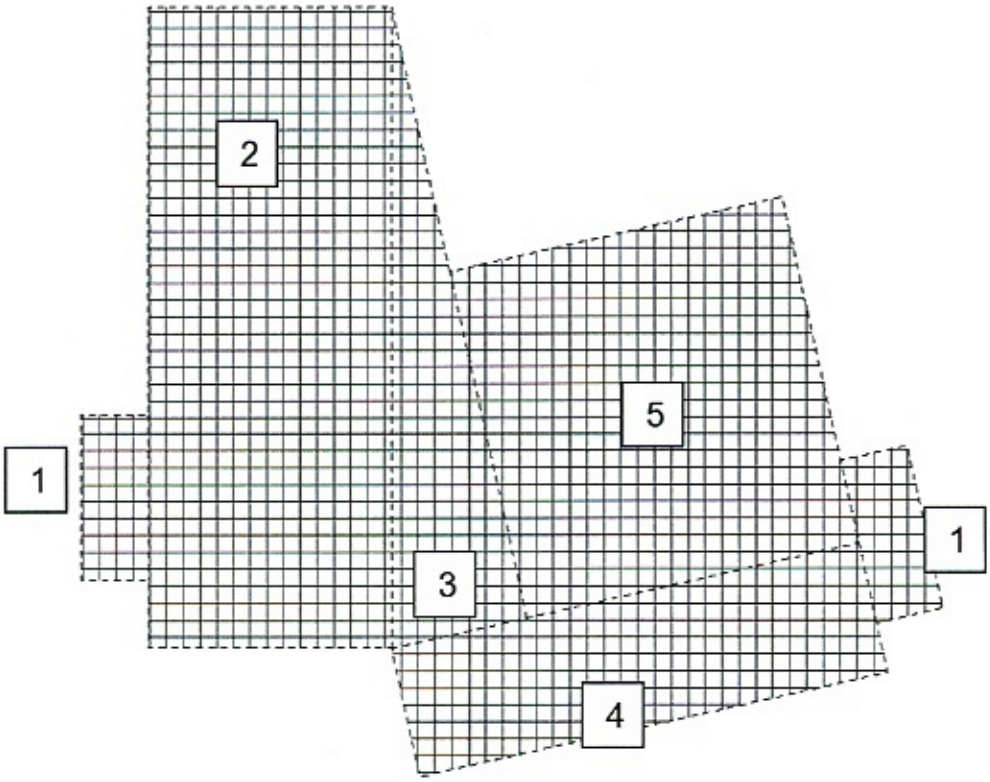
$-1.00 - (-1.26)$= ***0.26m*** — 1

$\frac{0.26}{12.18}$ = 0.021346 = ***<u>2.13 %</u>*** — 2

Übertrag	20	

	Anzahl Punkte maximal	erreicht
Übertrag	20	

Lösung Aufgabe 3



Fläche 1:
$0.40 \cdot 0.98 = 0.392\ m^2 \quad (2\ Stück) = 0.392 \cdot 2$ = ***0.784 m²*** — 2

Fläche 2:
$(0.40 + 0.98 + 2.41) \cdot 1.45 = (3.79) \cdot 1.45$ = ***5.496 m²*** — 1

Fläche 3:
$Hypotenuse = (0.40 + 0.98 + 2.41) = 3.79$
$Gegenkathete = (1.63 + 1.21) - 2.015 = 0.825m$
$Winkel\ \alpha = 12.5° > Cos\ 12.5° = 0.976296$
$Ankathete = (Cos\ \alpha) \cdot (H) = 0.976296 \cdot 3.79 = 3.700m$

$Fläche\ Dreieck = \frac{AK \cdot GK}{2} = \frac{3.700 \cdot 0.825}{2} =$ ***1.526 m²*** — 3

Fläche 4
$L \cdot B = (1.63 + 1.21) \cdot (B)$

$B = Hypotenuse = \frac{Ankathete}{Cos\ \alpha} = \frac{0.765}{0.976296} = 0.784m$

$Fläche = (1.63 + 1.21) \cdot (0.784) =$ ***2.225 m²*** — 2

Fläche 5:
$L \cdot B = (2.015) \cdot (1.60 + 0.98 + 0.30 - 0.784)$= ***4.224 m²*** — 1

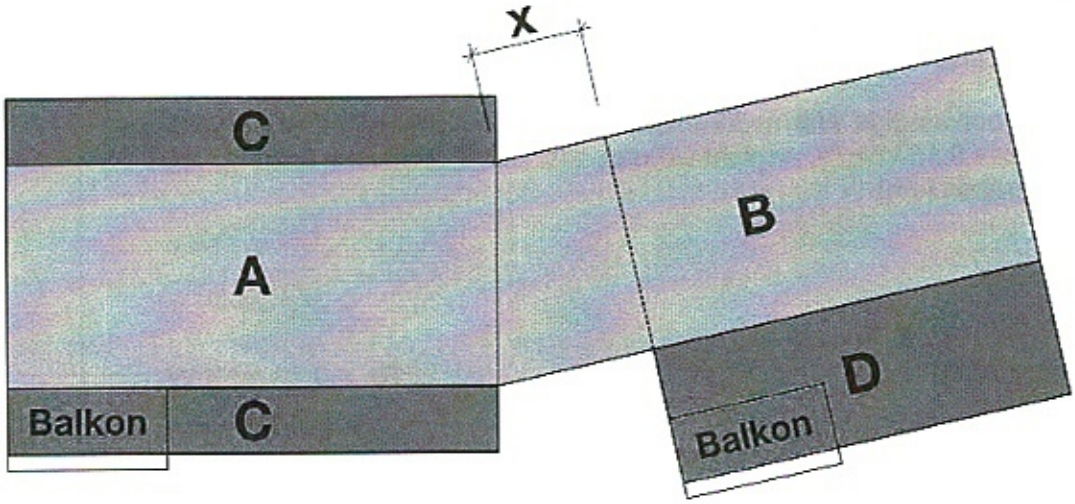
Gesamtfläche:
$0.784 + 5.496 + 1.526 + 2.225 + 4.224 = 14.255$ =***14.26 m²*** — 1

Übertrag	30	

	Anzahl Punkte maximal	erreicht
Übertrag	30	

Lösung Aufgabe 4

Körper A $(5.0m + 10.4m) \cdot 7.0m \cdot 9.12m = 983.136m^3$	1	
x $5.015m - (\tan 12.5° \cdot 6.835m) = 3.500m$	2	
Körper B $\frac{(5.015m + 5.0m + 7.5m) + (3.5m + 5.0m + 7.5m)}{2} \cdot 6.835m \cdot 9.12m = 1'044.582m^3$	2	
Körper C $(5.0m + 10.4m) \cdot 2.05m \cdot 6.34m$ = ***200.154m³***	1	
Körper D $(5.0m + 7.5m) \cdot (2.05m + 2.215m) \cdot 6.34m = 338.001m^3$	1	
Balkon $5.0m \cdot 2.05m \cdot 6.34m = 64.985m^3$	1	
Total Volumen $983.136m^3 + 1'044.582m^3 + (2 \cdot 200.154m^3) + 338.001m^3 - (2 \cdot 64.985m^3)$ = ***2'636.06m³***	2	



Übertrag	40	

	Anzahl Punkte maximal	erreicht
Übertrag	40	

Lösung Aufgabe 5

a) Ausdehnung

$\Delta l = l_0 \cdot \propto \cdot K$ — 1

$\Delta l \div (l_0 \cdot K) = \propto$ — 1

$15mm \div (60\,K \cdot 15.40m)$ = ***0.016 $^{mm}/_{mK}$*** — 2

Die Wahl fällt auf ***Stahl*** mit einem α = 0.016 $^{mm}/_{mK}$ (z.B. verzinkter Stahl) — 1

b) U-Wert-Berechnung

$R_{erforderlich} \rightarrow U - Wert = 0.15\,W/m^2K \rightarrow \frac{1}{U-Wert}$ = ***6.666 m^2K/W*** — 1

$6.666 m^2K/W = 0.13 m^2K/W + \left(\frac{0.03m}{0.045\,W/mK}\right) + \left(\frac{x}{0.034W/mK}\right) + \left(\frac{0.022}{0.13W/mK}\right) + \left(\frac{0.025m}{0.25\,W/mK}\right) + 0.13\,m^2K/W$ — 1

$6.666\,m^2K/W = 0.13m^2K/W + 0.666\,m^2K/W + \left(\frac{x}{0.034W/mK}\right) + 0.169m^2K/W + 0.1m^2K/W + 0.13m^2K/W$ — 1

$R_{Differenz} \rightarrow \left(\frac{x}{0.034W/mK}\right) = (6.666 - 0.13 - 0.666 - 0.169 - 0.10 - 0.13)(m^2K/W)$
= **$5.471 m^2K/W$**

$x = 0.034 \cdot 5.471 \frac{m^2K\,W}{m\,K\,W}$

$x = 0.186014\,m \rightarrow$ ***19 cm → 20cm*** — 2

(1 Pkt. für korrektes Resultat, 1 Pkt für korrektes Runden)

Total	**50**	