

Serie 2022

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	<i>Zw.</i>	
	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		

*Aufgabe 2
inkl. Treppe
UKB - UKD*

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 2023** zu Übungszwecken verwendet werden.

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

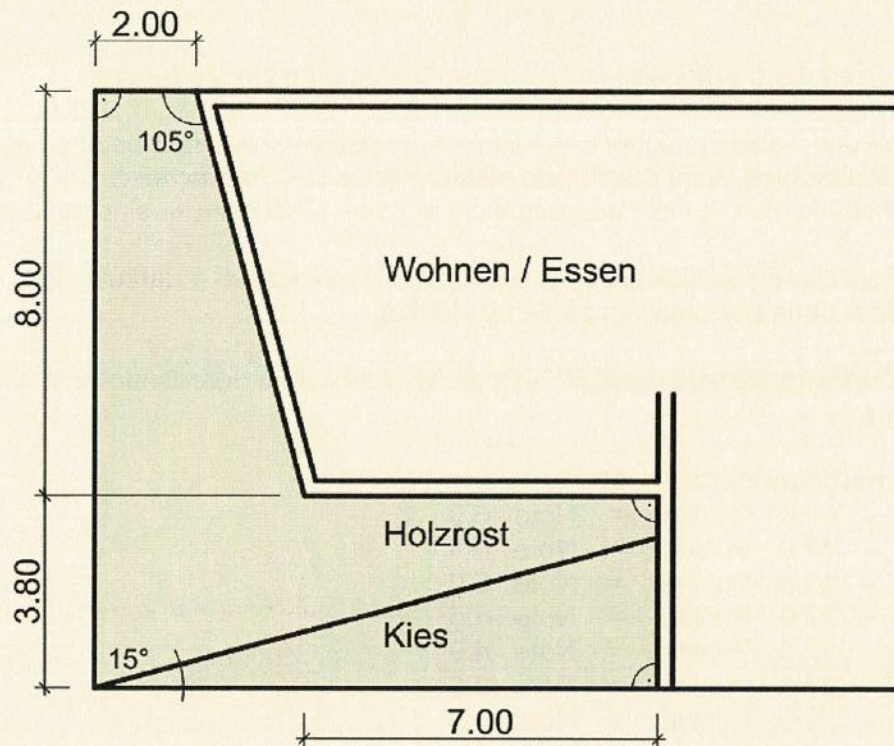
Planimetrie / Trigonometrie

Aufgabe 1

10

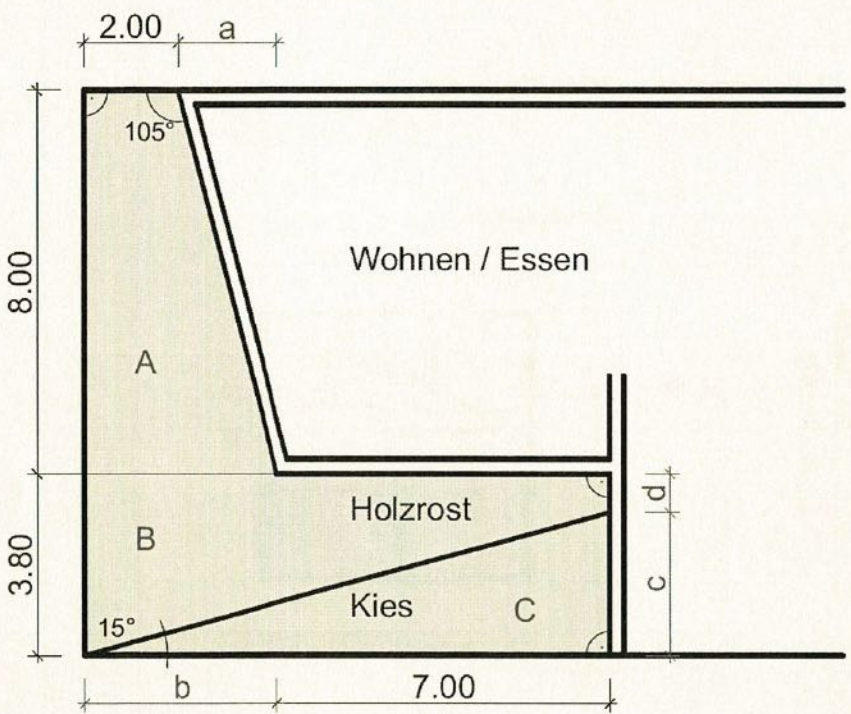
Die Terrasse im Aussenbereich soll einen Holzrost erhalten. Ein Teilbereich erhält einen Kiesbelag. Ermitteln Sie die beiden Flächen.

Das Endresultat in [m²] ist auf zwei Stellen nach dem Komma zu runden.



Übertrag

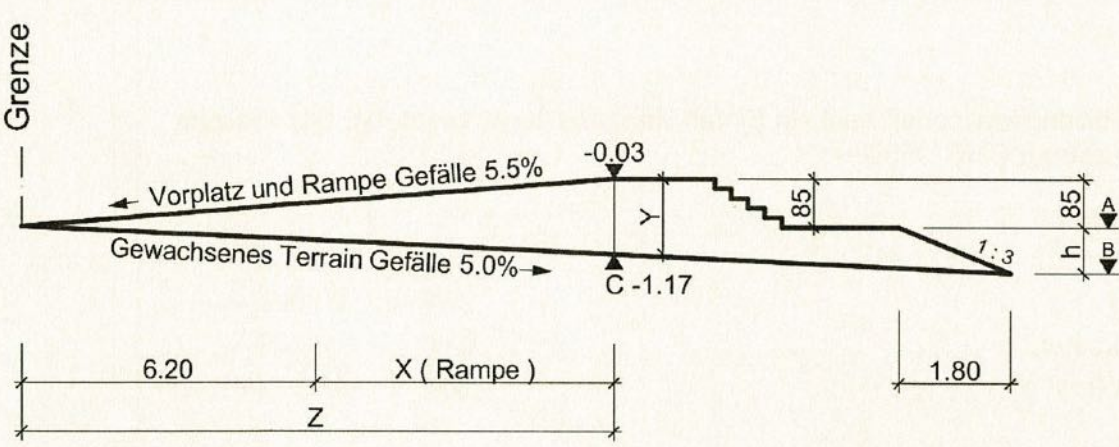
10

		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
Übertrag		0	
Lösung 1 Es sind mehrere Lösungswege möglich: 			
$a = 8.00 \times \tan 15^\circ = \mathbf{2.144}$		1	
$b = 2.00 + a = \mathbf{4.144}$		1	
$c = (7.00 + b) \times \tan 15^\circ = \mathbf{2.986}$		1	
$d = 3.80 - c = \mathbf{0.814}$		1	
Fläche Holzrost = A + B			
$A = 8.00 \times (2.00 + a / 2) = \mathbf{24.576}$		1	
$B = (7.00 + b) \times (3.80 + d) / 2 = \mathbf{25.709}$		1	
$A + B = \mathbf{50.29\ m^2}$		2	
Fläche Kies = C			
$C = (7.00 + b) \times c / 2 = \mathbf{16.64\ m^2}$		2	
Übertrag		10	

		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
Stereometrie (Volumen Gebäude)			
Übertrag		10	
Aufgabe 2 Berechnen Sie das effektive Gebäudevolumen in [m ³] inkl. allen Decken, ohne Lichtschächte. Das Endresultat in [m ³] ist auf zwei Stellen nach dem Komma zu runden.		10	
Erdgeschoss Obergeschoss Untergeschoss Schnitt			
Übertrag		20	

		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
Übertrag		10	
Lösung Aufgabe 2			
UG			
16.00 m x 5.20 m = 83.20 m ² x (0.50 + 2.50 + 0.30) m	= 274.56 m ³		
10.00 m x 6.60 m = 66.00 m ² x (3.30) m	= 217.800 m ³		
5.17 m x 1.45 m = 7.497 m ² x (3.30) m	= 24.738 m ³		
	517.098 m³	3	
EG			
5.20 m x 6.00 m = 31.20 m ² x 2.80 m	= 87.36 m ³		
(15.10 m – 6.00 m) = 9.10 m			
[(7.50 m + 9.10 m): 2] x 8.70 m = 72.21 m ² x 2.80 m	= 202.188 m ³		
	289.548 m³	3	
OG			
Terrassen-Boden OG = 11.80 m x 3.80 m x 0.30 m	= 13.452 m ³		
11.80 m x 12.20 m = 143.96 m ² x (0.30 + 2.60 + 0.40) m	= 475.068 m ³		
	488.520 m³	3	
Gesamtvolumen Gebäude = UG + EG + OG	= 1'295.166 m ³		
	<u>1'295.17 m³</u>	1	
Übertrag		20	

		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
Prozentrechnungen			
Übertrag		20	
Aufgabe 3		10	
a) Berechnen Sie das Böschungsverhältnis 1:3 zwischen Punkt A und Punkt B in das Böschungsgefälle in [%] um.		2	
b) Berechnen Sie die Höhenkote bei Punkt B und weisen Sie diese in [m ü. M.] aus. + / - 0.00 = 518.20 m ü. M.		4	
c) Berechnen Sie das Mass X der Rampe in [m], wenn bei Punkt C die Höhe des gewachsenen Terrains – 1.17 m beträgt.		4	
Die Endresultate sind auf zwei Stellen nach dem Komma zu runden.			
Schnitt (Abbildung nicht massstabgetreu)			
Übertrag		30	

		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
Übertrag		20	
Lösung Aufgabe 3  (Abbildung nicht massstabgetreu)			
a)	Böschungsgefälle zwischen Punkt A und Punkt B in [%]:		
	$1:3 = \frac{100 \%}{3} = 33.3333 \approx \mathbf{33.33 \%}$	2	
b)	Höhenkote bei Punkt B (+/- 0.00 = 518.20 m ü. M.)		
	$\frac{1.80 \text{ m}}{3} = \mathbf{0.60 \text{ m}}$	1	
	$- 0.03 \text{ m} + (- 0.85 \text{ m}) + (- 0.60 \text{ m}) = \mathbf{- 1.48 \text{ m}}$	1	
	$518.20 \text{ m ü. M.} - 1.48 \text{ m} = \mathbf{516.72 \text{ m ü. M.}}$	2	
c)	Mass x		
	$Y = - 0.03 \text{ m} - (- 1.17 \text{ m}) = \mathbf{1.14 \text{ m}}$	1	
	$\frac{Y \text{ (Höhe)} \times 100}{Z \text{ (Länge gesucht)}} = p \text{ (5.5 \% + 5.0 \%)}$	1	
	$Z = \frac{1.14 \text{ m} \times 100}{10.5 \%} = 10.857 \text{ m} \approx \mathbf{10.86 \text{ m}}$	1	
	$X = Z - 6.20 \text{ m}$		
	$X = 10.86 \text{ m} - 6.20 \text{ m} = \mathbf{4.66 \text{ m}}$	1	
Übertrag		30	

		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
Kostenbereich, Anlagekosten			
Übertrag		30	
Aufgabe 4			
a) Eine Immobiliengesellschaft baut ein Einfamilienhaus zur Vermietung. Der Mietzins pro Monat beträgt CHF 3'550.—.			
Anlagekosten			
Gebäude	CHF	585'000.—	
Umgebung	CHF	61'600.—	
Baunebenkosten	CHF	8'000.—	
Bauland 560 m² à	CHF	470.—/m²	
Berechnen Sie die Anlagekosten in [CHF] und die Bruttorendite in [%]. Runden Sie die Resultate am Schluss auf 2 Stellen nach dem Komma.		5	
b) Eine frühere Kostenschätzung ergab Gesamtkosten von CHF 955'000.—, welche folgendermassen aufgeteilt wurden:			
Kapitalkosten			
Hypothek (Bank)	50 %	Zinssatz	1.2 %
Darlehen	CHF 140'000	Zinssatz	1.385 %
Eigenkapital		Zinssatz	4.0 %
Berechnen Sie die Kapitalkosten in [CHF] pro Jahr. Das Endresultat ist auf 5 Rappen genau anzugeben.		5	
Übertrag		40	

					Anzahl Punkte	
					maximal	erreicht
Wärmelehre (U-Wert)						
Übertrag					40	
Aufgabe 5						
a) Über Terrain ist die Aussenwandkonstruktion als verputzte Aussenwanddämmung aufgebaut. Ergänzen Sie die Tabelle und berechnen Sie den U-Wert dieser Aussenwand.						
Das Endresultat ist in [W/m2K] auf zwei Stellen nach dem Komma zu runden.						
Nr.	Schichtfolge	Dicke [m]	Wärmeleitzahl [W/mK]	Widerstand [m2K/W]		
	Wärmeübergang innen			0.125		
1	Innenputz für normale Berechnungen	0.010	0.760			
2	Backstein	0.200	0.440			
3	Klebemörtel	0.004	0.900			
4	Swisspor PIR	0.200		8.696		
5	Aussenputz mit Bewehrungsgewebe	0.008	0.900		3	
	Wärmeübergang aussen			0.040		
RTotal [m2K/W]					1	
U-Wert [W/m2K]					1	
b) Der Bauherr möchte mit einer konventionellen Dämmung (EPS mit λ = 0.032 W/mK) den gleichen U-Wert erreichen. Um wie viele Zentimeter wird die Aussenwandkonstruktion dicker?					5	
Das Endresultat ist in [cm] auf zwei Stellen nach dem Komma zu runden.						
Übertrag					50	

					Anzahl Punkte	
					maximal	erreicht
Übertrag					50	
Lösung Aufgabe 5						
a) Über Terrain ist die Aussenwandkonstruktion als verputzte Aussenwanddämmung aufgebaut. Ergänzen Sie die Tabelle und berechnen Sie den U-Wert dieser Aussenwand.						
Das Endresultat ist in $[\text{W}/\text{m}^2\text{K}]$ auf zwei Stellen nach dem Komma zu runden.						
Nr.	Schichtfolge	Dicke [m]	Wärmeleitzahl $[\text{W}/\text{mK}]$	Widerstand $[\text{m}^2\text{K}/\text{W}]$		
	Wärmeübergang innen			0.125		
1	Innenputz für normale Berechnungen	0.010	0.760	0.013		
2	Backstein	0.200	0.440	0.455		
3	Klebemörtel	0.004	0.900	0.004		
4	Swisspor PIR	0.200	0.023	8.696		
5	Aussenputz mit Bewehrungsgewebe	0.008	0.900	0.009	3	
	Wärmeübergang aussen			0.040		
R_{Total} $[\text{m}^2\text{K}/\text{W}]$					9.342	1
U-Wert $[\text{W}/\text{m}^2\text{K}]$					0.11	1
b) Der Bauherr möchte mit einer konventionellen Dämmung (EPS mit $\lambda = 0.032 \text{ W}/\text{mK}$) den gleichen U-Wert erreichen. Um wie viele Zentimeter wird die Aussenwandkonstruktion dicker?						
Das Endresultat ist in [cm] auf zwei Stellen nach dem Komma zu runden.						
Nr.	Dicke [m]	Wärmeleitzahl $[\text{W}/\text{mK}]$ (neu)	Widerstand $[\text{m}^2\text{K}/\text{W}]$ (soll)			
4	x	0.032	8.696	1		
$x = 0.032 \text{ W}/\text{mK} \times 8.696 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$					1	
$x = 0.278 \text{ m}$					1	
$ \begin{array}{r} 0.278 \text{ m} \\ - 0.200 \text{ m} \\ \hline = 0.078 \text{ m} \approx \mathbf{8.0 \text{ cm}} \end{array} $					2	
Total					50	