

Serie 2019

Qualifikationsverfahren  
**Zeichner/In EFZ**  
**Fachrichtung Architektur**

**Pos. 1 Mathematische und  
naturwissenschaftliche Grundlagen**

Schriftliche Prüfung  
Serie A

Name

Vorname

Nummer Kandidat/Kandidatin

Datum

- 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**
- | <b>Maximale Punktezahl: 50</b> |        |   |          |
|--------------------------------|--------|---|----------|
| 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 |

Prüfungsexperten/Prüfungsexpertinnen:

Punkte:

Note:

**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





## Projektbeschreibung

### Ausgangslage:

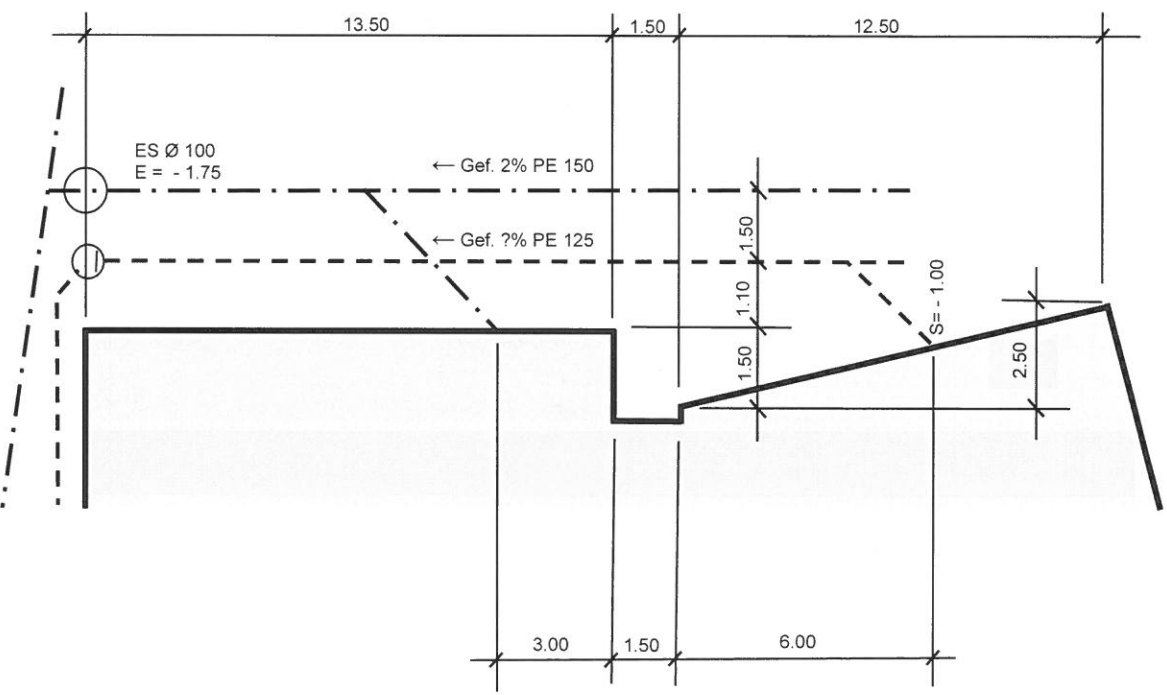
In der Gemeinde Rüttenen wurde das abgebildete Mehrfamilienhaus mit sechs Eigentumswohnungen erstellt.

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




		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
<b>Offertenwesen</b>			
<b>Aufgabe 1</b>			
<p>Der Architekt lässt die Baumeisterarbeiten des MFH von drei Unternehmern offerieren.</p> <p><u>Unternehmer A</u> offeriert die Arbeit für brutto CHF 523'460.00 Er gibt einen Rabatt von 5% und 2% Skonto.</p> <p><u>Unternehmer B</u> offeriert die gleiche Arbeit für brutto CHF 551'560.00 Er gewährt einen Rabatt von 6% und 2% Skonto.</p> <p>Bei Unternehmer A und B beträgt die MwSt zusätzlich 7.7%.</p> <p><u>Unternehmer C</u> bietet die Arbeit für pauschal CHF 531'000.-- inkl. 7.7% MwSt. an.</p> <p>a) Berechnen Sie die Nettobeträge (inkl. MwSt) von Unternehmer A, B und C. Die Resultate sind in [CHF] auf fünf Rappen genau zu runden.</p> <p>b) Welchen totalen Rabatt in Prozenten müsste der Unternehmer mit der teuersten Offerte neu geben (Netto vor Skonto), damit sein Angebot zur günstigsten Offerte wird? Das Resultat ist in [%] auf ganze Prozente aufzurunden.</p>			
Übertrag		10	

		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
Übertrag		0	
Lösung Aufgabe 1 - Offertenwesen		10	
Übertrag		10	


		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
<b>Gefällsberechnung</b>			
Übertrag		10	
<p><b>Aufgabe 2</b></p> <p>In dem vorgegebenen Kanalisationsplan muss für die Leitung PE 125 das Leitungsgefälle in % bestimmt werden.</p> <p><u>Vorgaben:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Leitung PE 150 hat auf der gesamten Länge ein Gefälle von 2%.</li> <li>- Alle Leitungsabzweigungen haben einen Winkel von 45°.</li> <li>- Die Sohle der Leitung PE 125 liegt beim Kreuzungspunkt 30 cm über der Sohle der Leitung PE 150.</li> </ul> <p>Das Endresultat ist auf 2 Stellen nach dem Komma zu runden. Das Gefälle der Leitung PE 125 ist in [%] anzugeben.</p> <p><b>Kanalisationsplan</b></p>  <p>(Abbildung nicht massstabgetreu)</p>			
Übertrag		20	

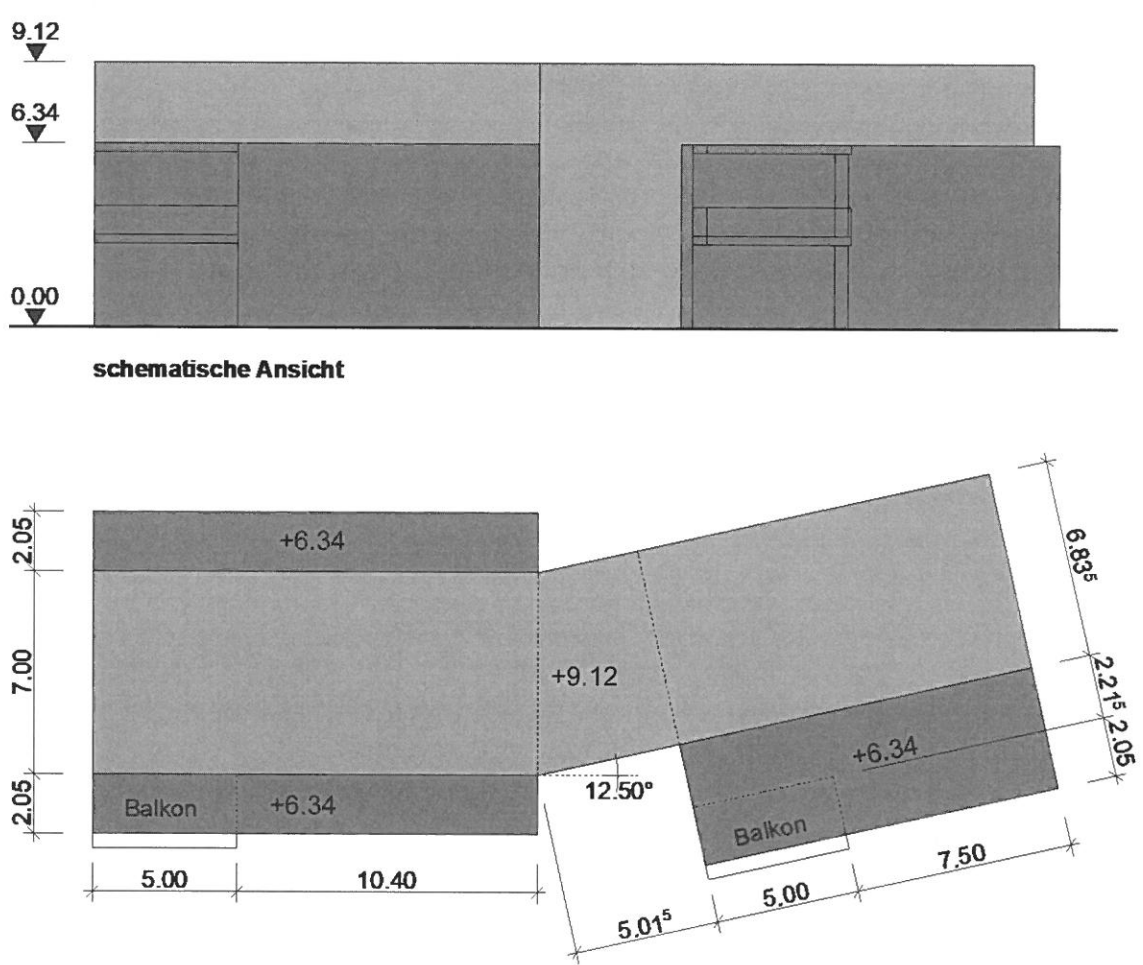



		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
Übertrag		10	
<b>Lösung Aufgabe 2 - Gefällsberechnung</b> 		10	
Übertrag		20	

Flächenberechnung		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
Übertrag		20	
<b>Aufgabe 3</b> Berechnen Sie die Bodenfläche des Podestes für den Plattenleger (schraffierte Fläche). Das Endresultat ist in [m <sup>2</sup> ] auf zwei Stellen nach dem Komma anzugeben.			
(Abbildung nicht massstabgetreu)			
Übertrag		30	




		Anzahl Punkte maximal erreicht	
Übertrag		20	
<b>Lösung Aufgabe 3 - Flächenberechnung</b>  		10	
Übertrag		30	

		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
<b>Volumenberechnung</b>			
Übertrag		30	
<b>Aufgabe 4</b>  Berechnen Sie die Kubatur der oberirdischen Bauteile. Die eingelassenen Balkone sind vom Volumen abzuziehen.  Das Endresultat wird in [m <sup>3</sup> ] auf zwei Stellen nach dem Komma gerundet.			
 <p><b>schematische Ansicht</b></p> <p><b>schematische Aufsicht</b></p> <p>(Abbildung nicht massstabgetreu)</p>			
Übertrag		40	

		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
Übertrag		30	
<b>Lösung Aufgabe 4 - Volumenberechnung</b>  		10	
Übertrag		40	

		Anzahl Punkte																																	
		maximal	erreicht																																
<b>Bauphysik</b>																																			
Übertrag		40																																	
<b>Aufgabe 5</b>																																			
a) Ausdehnung																																			
<p>Damit keine Spannungsschäden entstehen, darf der Handlauf des Terrassengeländers der Attika auf die Länge von 15.40 m bezogen eine maximale Ausdehnung von 15 mm aufweisen.</p> <p>Das Geländer ist Temperaturdifferenzen von 60°C ausgesetzt.</p> <p>- Berechnen Sie den zulässigen Ausdehnungskoeffizienten.</p> <p>Das Endresultat ist auf drei Stellen nach dem Komma zu runden [mm/mK].</p> <p>- Welches Material eignet sich aufgrund der beschriebenen Gegebenheiten am besten?</p>																																			
<p>Als Material stehen folgende Metalle zur Auswahl:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Material / Einheit</th><th><math>\alpha</math> 10<sup>-6</sup>·K<sup>-1</sup></th><th><math>\alpha</math> mm/m·K</th><th>E 10<sup>10</sup> Nm<sup>2</sup></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aluminium</td><td>24</td><td>0,024</td><td>7,20</td></tr> <tr> <td>Kupfer</td><td>17</td><td>0,017</td><td>12,6</td></tr> <tr> <td>Eisen rein</td><td>12</td><td>0,012</td><td>22,3</td></tr> <tr> <td>Stahl</td><td>16</td><td>0,016</td><td>21,0</td></tr> <tr> <td>Grauguss</td><td>10</td><td>0,0101</td><td>12,0</td></tr> <tr> <td>Blei</td><td>31</td><td>0,031</td><td>1,70</td></tr> <tr> <td>Messing</td><td>18</td><td>0,018</td><td>11,2</td></tr> </tbody> </table>		Material / Einheit	$\alpha$ 10 <sup>-6</sup> ·K <sup>-1</sup>	$\alpha$ mm/m·K	E 10 <sup>10</sup> Nm <sup>2</sup>	Aluminium	24	0,024	7,20	Kupfer	17	0,017	12,6	Eisen rein	12	0,012	22,3	Stahl	16	0,016	21,0	Grauguss	10	0,0101	12,0	Blei	31	0,031	1,70	Messing	18	0,018	11,2		
Material / Einheit	$\alpha$ 10 <sup>-6</sup> ·K <sup>-1</sup>	$\alpha$ mm/m·K	E 10 <sup>10</sup> Nm <sup>2</sup>																																
Aluminium	24	0,024	7,20																																
Kupfer	17	0,017	12,6																																
Eisen rein	12	0,012	22,3																																
Stahl	16	0,016	21,0																																
Grauguss	10	0,0101	12,0																																
Blei	31	0,031	1,70																																
Messing	18	0,018	11,2																																
b) U-Wert-Berechnung																																			
<p>Berechnen Sie die notwendige Wärmedämmstärke des unten genannten Wandaufbaues, wenn der U-Wert von 0.15 W/m<sup>2</sup>K erreicht werden soll. Das Endresultat ist in ganzen Zentimetern anzugeben [cm].</p>																																			
<b><u>Wandaufbau Holzelement</u></b>																																			
Wärmeübergang aussen		Re = 0.13 m <sup>2</sup> KW																																	
Holzschalung Lärche natur,	24mm	(nicht einbeziehen)																																	
Hinterlüftungslattung,	40mm	(nicht einbeziehen)																																	
Weichfaserplatte, dampfdiffusionsoffen,	30mm	λ-Wert 0.045 W/mK																																	
Wärmedämmung Steinwolle		λ-Wert 0.034 W/mK																																	
OSB-Platte,	22mm	λ-Wert 0.130 W/mK																																	
Gipskartonplatte,	2 x 12.5mm	λ-Wert 0.25 W/mK																																	
Wärmeübergang innen		Ri = 0.13 m <sup>2</sup> KW																																	
Übertrag		50																																	



		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
Übertrag		40	
Lösung Aufgabe 5 - Bauphysik		10	
			
Total		50	

